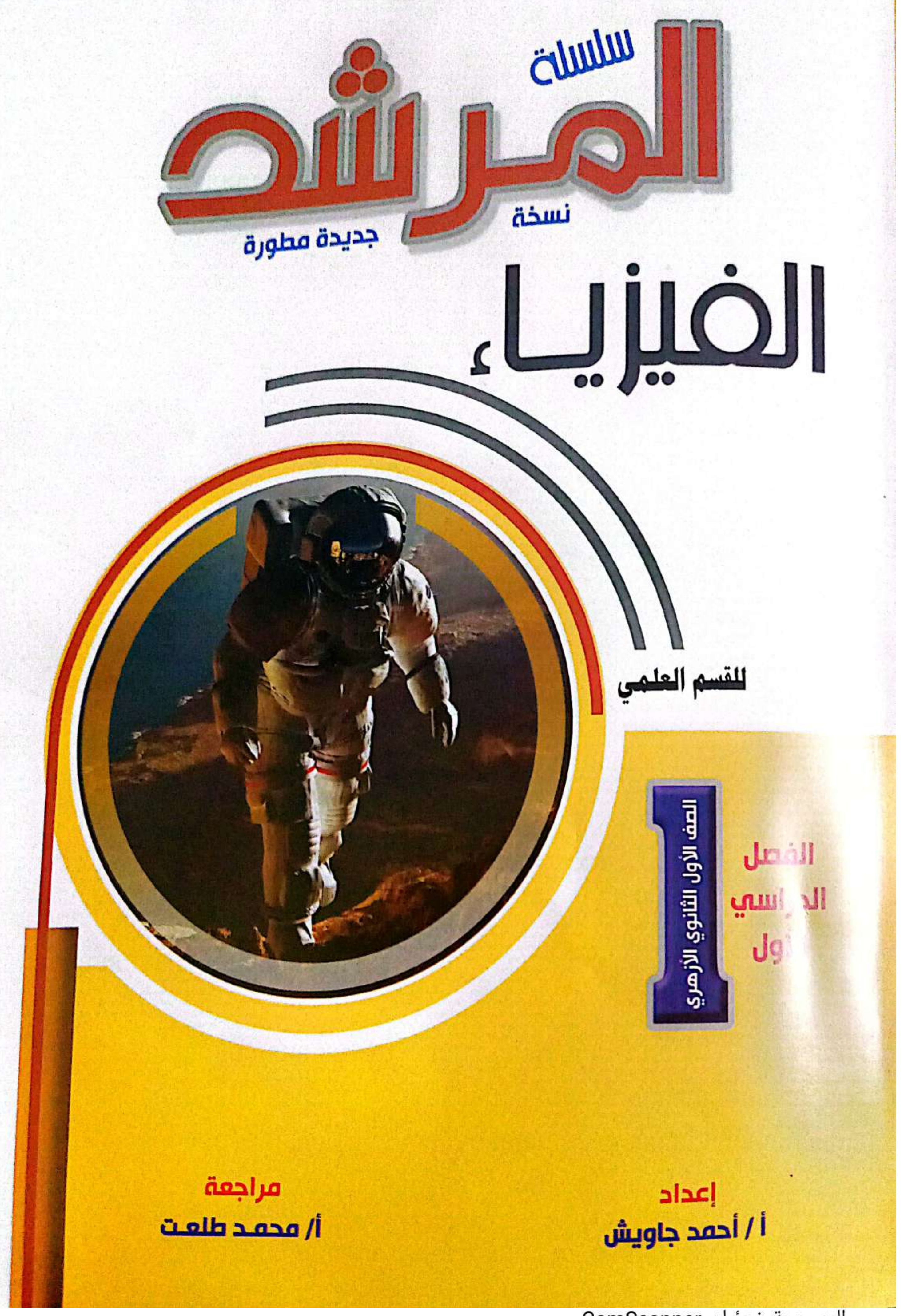

سلسلة
المرشد
نسخة
جديدة مطورة
الفيزياء
للقسم العلمي
الصف الأول الثانوي الأزهري
1
الفصل
إعداد
أ / أحمد جاويش
مراجعة
أ/ محمد طلعت

مقدمة

بعض المحيطات والحجوم ومساحات الأشكال الهندسية:

١	المثلث		• بفرض طول ضلعه (L) فان: (أ) محيط المثلث = $3\,L$ (ب) مساحة المثلث = $\frac{1}{2}$ القاعدة × الارتفاع
٢	المربع		• بفرض طول ضلعه (L) فان: (أ) محيط المستطيل = $4\,L$ (ب) مساحة المربع = L^2
٣	المستطيل		• بفرض طول ضلعه (L) وعرضه (s): (أ) محيط المربع = $2\,(L+S)$ (ب) مساحة المستطيل = $S \times L$
٤	الدائرة		• بفرض نصف قطرها (r) فان: (أ) محيط الدائرة = $2\,\pi\,r$ (ب) مساحة الدائرة = $\pi\,r^2$
٥	الكرة		• بفرض نصف قطرها (r) فان: (أ) محيط الكرة = $2\,\pi\,r$ (ب) مساحة الكرة = $4\,\pi\,r^2$ (جـ) حجم الكرة = $\frac{4}{3}\,\pi\,r^3$
٦	المكعب		• بفرض طول ضلعه (L) فان: (أ) محيط القاعدة = $4\,L$ (ب) مساحة القاعدة = L^2 (جـ) حجم المكعب = L^3
٧	متوازي المستطيلات		• بفرض طول ضلعه (L) وعرضه (s) وارتفاعه (H) فإن: (أ) محيط القاعدة = $2\,(L+S)$ (ب) مساحة القاعدة = $S \times L$ (جـ) حجم متوازي المستطيلات = $H \times S \times L$
٨	الاسطوانة		• نصف قطر قاعدتها (L) وارتفاعها (h) فإن: (أ) مساحة قاعدة الاسطوانة = $\pi\,r^2$ (ب) حجم الاسطوانة = $\pi\,r^2 \times h$

(حجم أي جسم منتظم = مساحة القاعدة × الارتفاع)

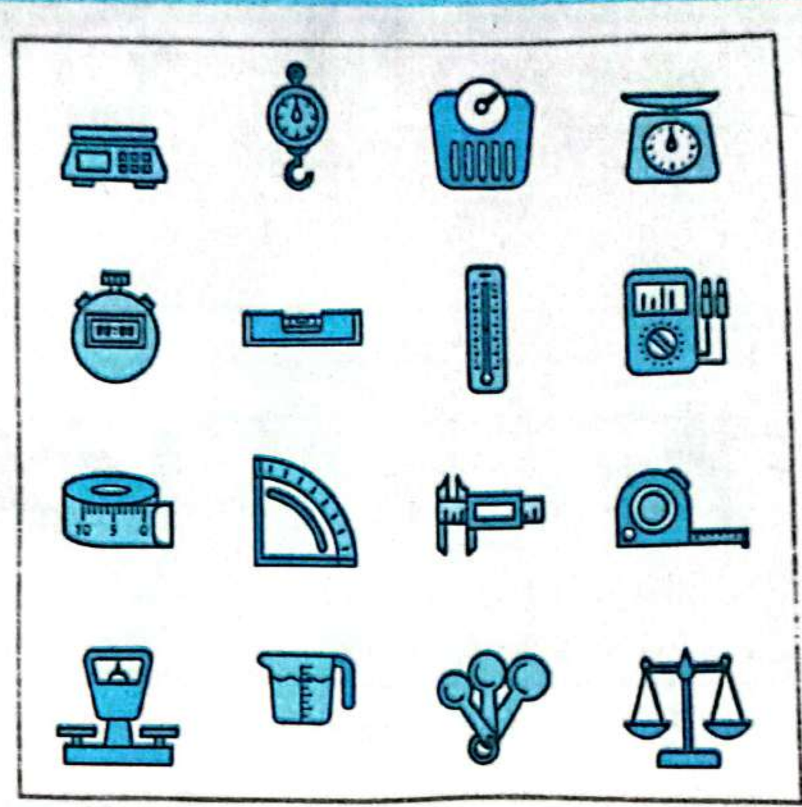
محتويات الكتاب

الباب الأول 1 الكميات الفيزيائية ووحدات القياس

الباب الثاني 2 الحركة الخطية



الكميات الفيزيائية ووحدات القياس





القياس الفيزيائي.

1 الدرس الأول
- العناصر الأساسية لعملية القياس.
- صيغة الأبعاد.

2 الدرس الثاني
- أنواع القياس.
- خطأ القياس.

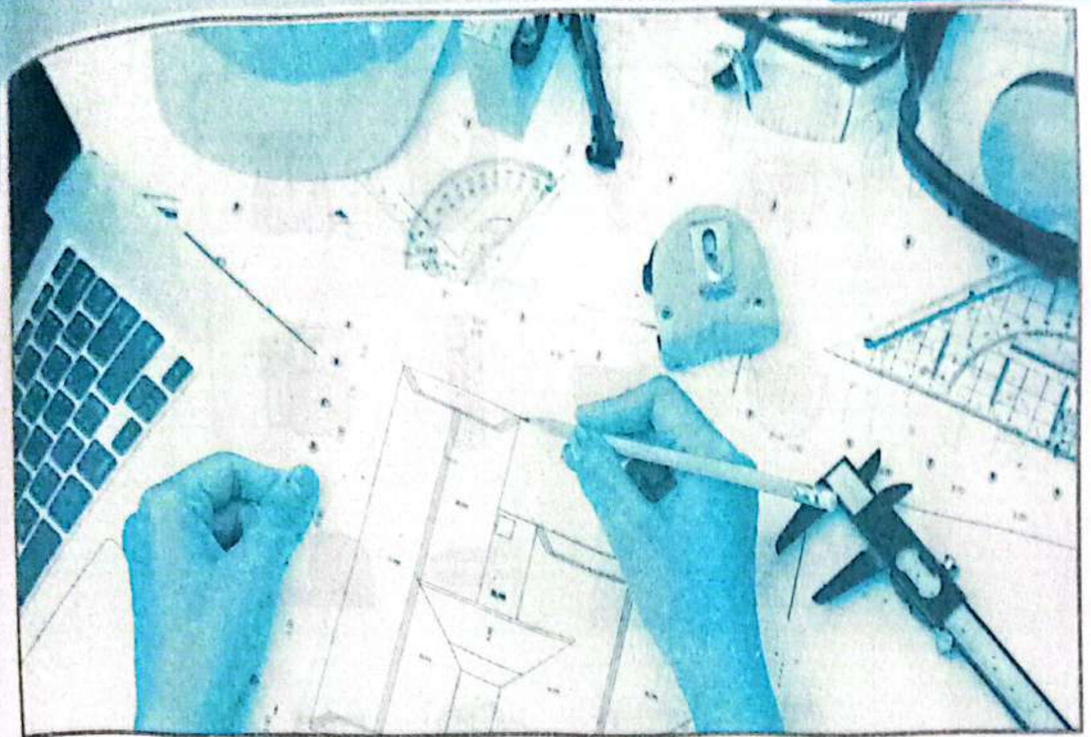


الكميات القياسية والكميات المتجهة.



الفصل الأول 1

القياس الفيزيائي



1 الدرس الأول

- العناصر الأساسية لعملية القياس.
- صيغة الأبعاد.

2 الدرس الثاني



- أنواع القياس.
- خطأ القياس.



- العناصر الأساسية لعملية القياس.
- صيغة الأبعاد.

أولًا العناصر الأساسية لعملية القياس:





هو عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخري من نوعها (تسمى وحدة القياس) لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.

س ما أهمية القياس؟ • تحويل مشاهدتنا إلى مقادير كمية يمكن التعبير عنها بواسطة الأرقام.

مثل: شخص درجة حرارته مرتفعة (تعبير غير دقيق).
شخص درجة حرارته 40^oC (تعبير دقيق).

← **بعض أمثلة الكميات الفيزيائية:** كل ما يمكن قياسه يطلق عليه كمية فيزيائية.

مثل: الطول – الوزن – ضغط الدم – معدل دقات القلب – درجة الحرارة – الكتلة – الزمن – الطول.

العناصر الأساسية للقياس

١ – الكميات الفيزيائية المراد قياسها. (كقياس طول منضدة)

٢ – أدوات القياس اللازمة. (كالمتر الشريطي)

٣ – وحدات القياس المستخدمة (الوحدات المعيارية). (كالمتر)

١ الكميات الفيزيائية:

الكميات الفيزيائية الأساسية	الكميات الفيزيائية المشتقة
هي الكميات الفيزيائية التي لا تُعرف (لا يمكن استنتاج إحداها) بدلالة كميات فيزيائية أخري.	هي كميات فيزيائية تعرف (يمكن اشتقاقها) بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية.
مثل: الطول – الكتلة – الزمن	• مثل: السرعة - العجلة - الحجم - الشغل - القدرة - الطاقة - القوة.

س علل: ١- الحجم كمية فيزيائية مشتقة • لأن الحجم وهو كمية فيزيائية تشتق من الطول.

حيث: حجم متوازي المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع $V_{ol} = L_1 \times L_2 \times L_3$

٢- الكتلة كمية فيزيائية أساسية

• لأن الكتلة لا تحتاج لكمية فيزيائية أخرى تُعرف بدلالتها.

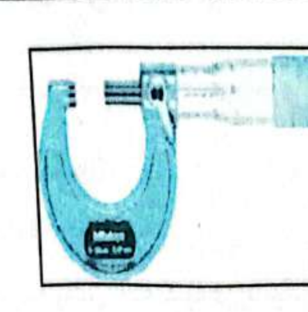
١-٢ أدوات القياس:

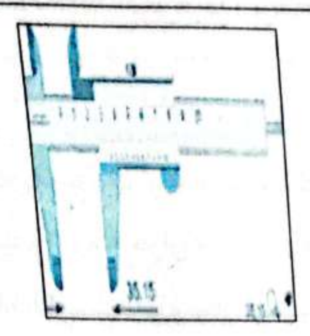
• اتخذ الإنسان من أجزاء جسمه ومن الظواهر الطبيعية وسائل للقياس.

مثل: - مقياس للطول: الذراع - كف اليد. - مقياس للزمن: شروق وغروب الشمس - دورة القمر.

← بعض أدوات القياس قديمًا وحديثًا:

مقياس للطول	الشريط المتري - المسطرة - القدمة ذات الورنية - الميكرومتر.
مقياس للكتلة	ميزان روماني - ميزان ذو الكفتين - ميزان ذو كفة واحدة - ميزان رقمي.
مقياس للزمن	ساعة رملية - ساعة البندول - ساعة الإيقاف - ساعة رقمية.





١-٣ وحدات القياس:

١- لكل كمية فيزيائية أساسية أو مشتقة وحدة تميزها. ٢- بدون وحدة لا يكون للمقدار أي معنى.

٣- لا يمكن إضافة كميات إلى بعضها إلا إذا كانت لها نفس الوحدة.

← الأنظمة التي تحدد الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياسها:

يوجد فى العالم عدة أنظمة لتحديد الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياس كل منها:

الكمية الأساسية	النظام الفرنسي (جاوس) (C.G.S)	النظام البريطاني (F.P.S)	النظام المتري المعاصر (الدولي) (M.K.S)
الطول	السنتيمتر (cm)	القدم	المتر (m)
الكتلة	الجرام (gm)	الباوند (450 gm)	الكيلوجرام (kg)
الزمن	الثانية (s)	الثانية	الثانية (s)





← **النظام الدولي للوحدات:** • عام ١٩٦٠م تم الاتفاق على إضافة أربع وحدات للنظام المتري ليصبح النظام الدولي مكون من سبع وحدات.

• تم إضافة وحدتين بعد ذلك وهم: (راديان) للزاوية المسطحة. - (استرديان) للزاوية المجسمة.

الكمية الفيزيائية	الوحدة	الكمية الفيزيائية	الوحدة	الكمية الفيزيائية	الوحدة
الطول	المتر (m)	شدة التيار الكهربي	أمبير (A)	شدة الإضاءة	كالديلا (cd)
الكتلة	الكيلوجرام (kg)	درجة الحرارة المطلقة	كلفن (K)	الزاوية المسطحة	راديان Radian
الزمن	الثانية (s)	كمية المادة	مول (mol)	الزاوية المجسمة	استرديان Steradian

ملاحظات:

★ عام ١٩٩٩م ارتكبت وكالة الفضاء خطأ حيث فقدت الاتصال بمتتبع مناخ المريخ (ثمنه ١٢٥ مليون دولار) بسبب فشل برامج الكمبيوتر الأرضية في استخدام النظام الدولي للوحدات.

★ يُمكِّن النظام الدولي العلماء من التواصل بلغة علمية واحدة.

★ يُمكن اشتقاق جميع وحدات النظام الدولي من الوحدات الأساسية السابقة.

★ يُمكن تحويل جميع وحدات الأنظمة إلى النظام الدولي.

← **المعادلة الرياضية:** صورة مختصرة لتوصيف فيزيائي ذي مدلول معين.

□ **نلاحظ أنَّه:** يتم التعبير عن الكميات الفيزيائية وعلاقتها ببعضها بالمعادلات الرياضية (تكامل الفيزياء مع الرياضيات)، **حيث:** لكل معادلة مدلول معين يسمى بالمعنى الفيزيائي.

أدوار العلماء

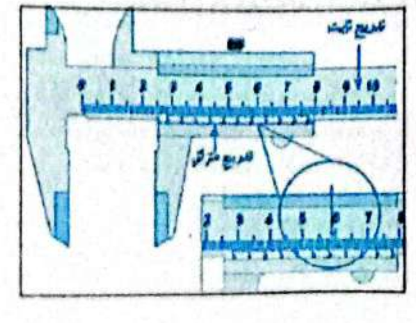
★ أضاف العالم وليام طومسون (لورد كلفن) درجة الحرارة إلى النظام الدولي.

★ الصفر الكلفن (المطلق) = $-273\ C^\circ$

★ العالم أحمد زويل اخترع كاميرا فائقة السرعة تصور بسرعة كبيرة جدًا تصل للفيمتو ثانية:

$$F.Sec = 10^{-15}\ Sec$$

← **تجربة عملية : قياس الأطوال باستخدام القدمة ذات الورنية**



• **الغرض من التجربة :** قياس الأطوال باستخدام القدمة ذات الورنية.

• **التركيب:** تدريج ثابت (القسم الواحد = 1 mm).

تدريج منزلق (ورنية) يتحرك بمحاذاة التدريج الثابت ومقسم إلى عدة أقسام (القسم الواحد = 0.9 mm) .

• كيفية الإستخدام: ١- يوضع الجسم بين فكي القدمة.

٢- يعين طول الجسم من العلاقة: **طول الجسم = X + x**

حيث: **X** قراءة التدريج الثابت الذى يسبق صفر الورنية .

x قراءة التدريج المنزلق (الورنية) ويعين عن طريق أخذ قراءة الورنية بالبحث عن خط الورنية الذى ينطبق على قسم من أقسام التدريج الثابت وضربها فى (0.1) الذي يمثل الفرق بين التدريج الثابت والمنزلق.

مثل: عند وضع كتاب الفيزياء بين فكي القدمة ذات الورنية كان التدريج الثابت 28 mm والخط السادس بالورنية ينطبق على خط التدريج الثابت، أوجد سُمْك الكتاب

- الحل: القراءة = X + x = 28 + 0.1 x 6 = 28.6 mm

تقويم ①

س ١ تخير الإجابة الصحيحة:

١- يتفق النظام الفرنسي (نظام جاوس) والنظام البريطاني والنظام المتري في أن جميعهم يقدر بـ:

(أ) الطول بالمتر. (ب) الكتلة بالباوند. (جـ) الزمن بالثانية.

٢- من الكميات الفيزيائية الأساسية:

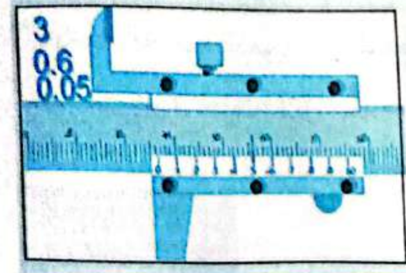
(أ) الزمن. (ب) السرعة. (جـ) القوة. (د) العجلة.

٣- تقاس المسافة في النظام البريطاني بوحدة: (أ) القدم. (ب) المتر. (جـ) السنتميتر.

٤- الكانديلا هي وحدة قياس............... في النظام الدولي.

(أ) شدة الإضاءة. (ب) درجة الحرارة.

(جـ) كمية المادة. (د) الزاوية المجسمة.



س ٢ من الشكل : أوجد قراءة القدمة ذات الورنية = Cm ......

١- 3.5 ٢- 35 ٣- 3.65 ٤- 3.6

الوحدات المعيارية

• هي نموزج معياري يتميز بالدقة والثبات لوحدات القياس الأساسية:

① **المتر العياري (معيار الطول):** أول من استخدمه كمعيار للطول الفرنسيون.

تعريف المتر العياري: المسافة بين علامتين محفورتين عند نهايتي ساق من سبيكة من البلاتين - الإيريديوم محفوظة عند درجة الصفر سليزيوس في الكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس.

٢- الكيلو جرام العياري:

يستخدم لمعايرة الكيلوجرام (وحدة قياس الكتلة).



تعريف الكيلو جرام العياري:

كتلة أسطوانة من سبيكة (البلاتين-الإيريديوم) ذات الأبعاد المحددة محفوظة عند صفر سليزيوس في الكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس.

س علل:

- تستخدم سبيكة (البلاتين والإيريديوم في صناعة الوحدات المعيارية.

لأن سبيكة (البلاتين والإيريديوم) تتميز بالصلابة وعدم التفاعل مع الوسط المحيط ولا تتأثر كثيرًا بتغير درجة الحرارة.

٣- الثانية (معيار الزمن):

- تم تحديدها في العصور القديمة فقد كان الليل والنهار واليوم الوسيلة للحصول على مقياس ثابت وسهل لوحدة الزمن: **اليوم = ٢٤ × ٦٠ × ٦٠ = ٨٦٤٠٠ ثانية**



تعريف الثانية:

هي وحدة قياس الزمن وتساوي $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط

← **أهمية استخدام الساعات الذرية:** ١- تتميز بالدقة المتناهية

٢- دراسة عدد كبير من المسائل الهامة مثل:

(أ) تحديد مدة دوران الأرض حول نفسها (تحديد زمن اليوم).

(ب) مراجعات لتحسين الملاحة الأرضية والجوية. (ج) تدقيق رحلات سفن الفضاء لاكتشاف الكون.



- **ساعة السيزيوم الذرية:**

هي فترة زمنية لعدد معلوم من ذبذبات الإشعاع المنبعث من ذرات السيزيوم 133 ويساوي 9192631700 موجة

- **المتر العياري الذري:**

اتفق العلماء على استبدال المتر العياري بثابت ذري فهو يساوي (١٦٥٠٧٦٣,٧٣) من الأطوال الموجية للضوء الأحمر - البرتقالي المنبعث في الفراغ من ذرات نظير عنصر الكربتون ٨٦ في أنبوبة تفريغ كهربائي بها غاز الكربتون.



ملحوظة إضافية

• شروط اختيار المعيار: ١- أن يكون معرفًا تعريفًا دقيقًا. ٢- غير قابل للتلف.
٣- يمكن الحصول عليه في أي مكان دون مشاكل. ٤- لا يتغير مع الزمن.

تقويـم 2

س ١ تخير الإجابة الصحيحة:

١- الراديان وحدة قياس: (أ) الزاوية المسطحة. (ب) الزاوية المجسمة. (جـ) كمية المادة.

٢- وحدة قياس كمية المادة في النظام الدولي:
(أ) الدرجة الكلفينية. (ب) المول. (جـ) الكانديلا.

٣- السبيكة التي استخدمت لصناعة الكيلوجرام العياري هي سبيكة:
(أ) الذهب – النحاس. (ب) السيزيوم – الكربتون.
(جـ) البلاتين – الإيريديوم. (د) لا توجد إجابة صحيحة.

س ٢ علل لما يأتي: يفضل العلماء المتر العياري الذري بدلا من المتر العياري.

مضاعفات وكسور الوحدات



تعريف الصيغة المعيارية لكتابة الأعداد: طريقة التعبير عن الأرقام الكبيرة جدًا والصغيرة جدًا باستخدام الرقم 10 مرفوعًا لأس معين

← مثلًا:

١- إذا كانت المسافة بين النجوم تقدر بحوالي 100,000,000,000,000,000 m

فتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد = 1×10^{17} m

٢- إذا كانت المسافة بين ذرات الجوامد تقدر بحوالي 0.000000001 m

فتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد = 1×10^{-9} m

← أجزاء ومضاعفات الوحدات:

أجزاء الوحدة	القيمة
سنتي	10^{-2} من الوحدة
مللي	10^{-3} من الوحدة
ميكرو	10^{-6} من الوحدة
نانو	10^{-9} من الوحدة

مضاعفات الوحدة	القيمة
الهيكتو	10^{2} من الوحدة
الكيلو	10^{3} من الوحدة
ميجا	10^{6} من الوحدة
جيجا	10^{9} من الوحدة

أمثلة على التحويلات:

١ مم	10^{-3} م
١ مم٢	10^{-6} م٢
١ مم٣	10^{-9} م٣

١ سم	10^{-2} م
١ سم٢	10^{-4} م٢
١ سم٣	10^{-6} م٣

١ جرام	10^{-3} كجم
١ مللي جرام	10^{-6} كجم
١ طن	10^{3} كجم

مثال (١):

تيار كهربي شدته 7 m.A عبر عن شدة هذا التيار بوحدة الميكرو أمبير.

الحـــل:

$$7\ mA = 7 \times 10^{-3}\ A = 7 \times 10^{-3} \times 10^{6} = 7 \times 10^{3}\ \mu A$$

مثال (٢):

مكعب من الصلب طول ضلعه 1 m احسب حجم الصلب فيه بوحدة (cm^3).

الحـــل:

حجم المكعب $= L^3 = (1)^3 = 1\ m^3$

$\because 1\ m = 100\ cm$

$\therefore 1\ m^3 = (100)^3 = 10^6\ Cm^3$

مثال (٣):

أثرت قوة مقدارها 5 مللى نيوتن على جسم عبر عن هذه القوة بوحدة الميكرو.نيوتن (μN).

الحـــل:

$$1\ mN = 10^{-3}\ N \quad , \quad 1\ \mu N = 10^{-6}\ N$$

بقسمة العلاقتين السابقتين ينتج أن:

$$\frac{1mN}{1\mu N} = \frac{10^{-3}}{10^{-6}} = 10^{-3}\ \mu N \quad \Rightarrow \quad 1\ mN = 10^{3}\ \mu N$$

بضرب الطرفين فى (5): $5\ mN = 5 \times 10^{3}\ \mu N$

يعنى هذا أن: 5 مللي نيوتن = 5000 ميكرونيوتن.

تقويم ③

س ١ تخير الإجابة الصحيحة:

١- 0.001 يمكن كتابتها على الصورة:

أ) 10^{-4} ب) 10^{-3} جـ) 10^{3} د) 10^{4}

٢- المقدار 10^{4} يساوي:

أ) 0.0001 ب) 0.001 جـ) 10000 د) 100000

٣- النانومتر (nm) هو كسر وحدة الطول ويعادل m:

أ) 10^{-9} ب) 10^{-5} جـ) 10^{-2}

٤- الفيمتو ثانية =.................... ميكرو ثانية.

أ) 10^{-15} ب) 10^{-9} جـ) 10^{9} د) 10^{6}

٥- يوجد في السنتيمتر.................... ملليمتر.

أ) 1000 ب) 100 جـ) 10 د) 1

س ٢ اكتب المصطلح العلمي:

١- $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط. (..................................)

٢- طريقة التعبير عن الكميات العددية الكبيرة جدًا أو الصغيرة جدًا وكتابتها باستخدام الرقم 10 مرفوعًا لأس معين. (..................................)



تعريف صيغة الأبعاد:

هي صيغة رمزية بسيطة تعبر عن الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة أبعاد الكميات الفيزيائية الأساسية، وهي الطول والكتلة والزمن مرفوع كل منهم لأس معين.

لاحظ:

١- اصطلح العلماء على تعريف محدد لكل كمية فيزيائية يتم الاتفاق عليه عالميًا.

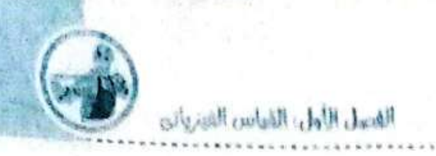
٢- يستخدم في معادلة الأبعاد ثلاث رموز أساسية:

الطول (L) - الكتلة (M) - الزمن (T)

مثال: السرعة هي معدل تغير المسافة بالنسبة للزمن.

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ فيكون معادلة أبعاد السرعة.

$$V = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$



٣- ويكتب التعبير الناتج على الصورة الاتية : $[A] = L^{\pm a} M^{\pm b} T^{\pm c}$

حيث A الكمية الفيزيائية , a , b , c هي ابعاد L , M , T على الترتيب

٣- تستخدم معادلة الأبعاد في تعيين وحدة قياس الكميات الفيزيائية المشتقة.

فمثلًا السرعة من معادلة الأبعاد لها $[V] = LT^{-1}$ فتكون وحدة قياسها $m\ s^{-1}$ أو (m/s)

٥ - يمكن جمع أو طرح كميتين فيزيائيتين بشرط

أن يكونا من نفس النوع أي لهم نفس معادلة الأبعاد أو أن يكون لهم نفس وحدة القياس، (فإذا كانت وحدات القياس مختلفة تحول وحدة قياس أحدهما إلي وحدة قياس الأخرى)

٦ - إذا ضربنا أو قسمنا كميتين فيزيائيتين مختلفتين ليس لهم نفس معادلة الأبعاد فإننا نحصل على كمية فيزيائية جديدة.

٧ - الأعداد والكسور والثوابت العددية مثل π $(\frac{22}{7})$ ليس لهم أبعاد.

مثال (١):

إذا علمت أن العجلة هي معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن، فأوجد معادلة أبعادها ووحدة قياسها.

الحـــل:

العجلة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

$$a = \frac{V}{t} = \frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2}$$

ولأن معادلة أبعاد العجلة LT^{-2} فيكون وحدة قياسها $m.s^{-2}$ أو m/s^2

مثال (٢):

أوجد معادلة أبعاد وكذلك وحدة قياس الضغط.

علمًا بأن الضغط هو القوة المؤثرة على وحدة المساحات.

الحـــل:

الضغط = $\frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \frac{\text{الكتلة} \times \text{العجلة}}{\text{المساحة}}$

$$P \Rightarrow \frac{ML\,T^{-2}}{L^2} = ML^{-1}\,T^{-2}$$

وحدة قياس الضغط: (نيوتن /م^2= كجم/ م. ث2)

حساب أبعاد بعض الكميات الفيزيائية:

الكميات الفيزيائية	القانون	معادلة الأبعاد	وحدة القياس
الطول		L	المتر (m)
الكتلة		M	الكيلوجرام (kg)
الزمن		T	الثانية (s)
المساحة A	الطول × العرض	$L \times L = L^2$	m^2
الحجم V_{OL}	الطول × العرض × الارتفاع	$L \times L \times L = L^3$	m^3
الكثافة ρ	الكتلة ÷ الحجم	$M / L^3 = M L^{-3}$	Kg/m^3
السرعة V	مسافة / زمن	$L T^{-1}$	m/s
العجلة a	تغيير في سرعة / زمن	$L T^{-2}$	m/s^2
كمية التحرك P	كتلة × سرعة	$M L T^{-1}$	Kg. m / s
القوة F	الكتلة × العجلة	$M \times LT^{-2} = MLT^{-2}$	$Kg\ m/s^2 = N$ نيوتن
الشغل (الطاقة) (W)	القوة × المسافة	$M L^2 T^{-2}$	$Kg\ m^2/s^2 = N.m = j$ جول = نيوتن.متر
القدرة (P)	الشغل ÷ الزمن	$\frac{ML^2T^{-2}}{T} = ML^2T^{-3}$	$Kgm^2/s^3 = N.m/s = j/s =$ watt واط = جول / ثانية

أهمية معادلة الأبعاد: اختبار صحة القوانين بحيث يكون طرفي المعادلة لهم نفس الأبعاد

- **نلاحظ:** وجود نفس معادلة الأبعاد على طرفي المعادلة لا يضمن صحتها، ولكن اختلافها على طرفي المعادلة يؤكد خطأها.

مثال (١):

أثبت صحة العلاقة: طاقة الحركة = $\frac{1}{2}$ الكتلة × مربع السرعة $(KE = ½\ mv^2)$,
إذا علمت أن معادلة أبعاد الطاقة $E = ML^2T^{-2}$.

الحـــل:

١ – معادلة أبعاد الطرف الأيمن = ML^2T^{-2}

٢- معادلة أبعاد الطرف الأيسر = الكتلة × مربع السرعة = $M \times (LT^{-1})^2 = ML^2T^{-2}$

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن = معادلة أبعاد الطرف الأيسر.

∴ العلاقة ممكنة.





مثال (١):

أحد الأشخاص اقترح أن حجم الاسطوانة يتعين من العلاقة ($V_{ol} = \pi r h$)
حيث r نصف قطر قاعدة الاسطوانة، h ارتفاع الاسطوانة.

الحــــل:

١ – معادلة أبعاد الطرف الأيمن = $L^3 = V_{ol}$
٢– معادلة أبعاد الطرف الأيسر = $L^2 = L \times L = \pi r h$ (لاحظ أن π ثابت عددي ليس له وحدات)
∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن ≠ معادلة أبعاد الطرف الأيسر. ∴ العلاقة غير صحيحة.

مثال (٢):

أحد الأشخاص اقترح أن حجم الاسطوانة يتعين من العلاقة ($V_{ol} = \pi r h$)
حيث r نصف قطر قاعدة الاسطوانة، h ارتفاع الاسطوانة.

الحــــل:

١ – معادلة أبعاد الطرف الأيمن = $L^3 = V_{ol}$
٢– معادلة أبعاد الطرف الأيسر = $L^2 = L \times L = \pi r h$ (لاحظ أن π ثابت عددي ليس له وحدات)
∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن ≠ معادلة أبعاد الطرف الأيسر. ∴ العلاقة غير صحيحة.

مثال (٣):

تخضع حركة جسم تحت تأثير الجاذبية للعلاقة التالية ($V_f = V_i + gt$)
حيث g هي عجلة الجاذبية الأرضية، t الزمن، V_f السرعة النهائية، V_i السرعة الابتدائية.
اثبت صحة هذه العلاقة باستخدام معادلات الأبعاد.

الحــــل:

١– معادلة أبعاد الطرف الأيمن $LT^{-1} = V_f$
٢– معادلة أبعاد الطرف الأيسر = $V_i + gt$

$$= LT^{-1} + (LT^{-2}) \times T$$
$$= 2\,LT^{-1}$$
$$= LT^{-1}$$

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن = معادلة أبعاد الطرف الأيسر. ∴ العلاقة ممكنة.

مثال (٤):

باستخدام معادلة الأبعاد، أوجد العلاقة الصحيحة فيما يأتي:

أ) السرعة = $\frac{\text{التردد}}{\text{الطول الموجي}}$ ب) السرعة = التردد × الطول الموجي

الحـــل:

يكون القانون صحيحًا: إذا تساوى أبعاد الطرف الأيمن مع الأيسر.

(أ) - الطرف الأيمن: معادلة أبعاد السرعة = $\frac{\Delta d}{\Delta t} = L\,T^{-1}$

- الطرف الأيسر أبعاده = $\frac{\text{التردد}}{\text{الطول الموجي}} = \frac{1}{\text{زمن}} \times \frac{1}{\text{طول}} = L^{-1}T^{-1}$

- الطرف الأيمن لا يساوي الطرف الأيسر. ∴ **العلاقة غير صحيحة.**

(ب) - الطرف الأيمن: معادلة أبعاد السرعة = $L\,T^{-1}$

- الطرف الأيسر أبعاده = تردد × الطول الموجي = $\frac{1}{\text{زمن}} \times \text{طول} = L\,T^{-1}$

- الطرف الأيمن يساوي الطرف الأيسر. ∴ **العلاقة صحيحة.**

تقويـم 4

س 1 تخير الإجابة الصحيحة:

١- إذا كانت صيغة أبعاد أحد الكميات الفيزيائية هي $M.L.T^{-2}$ **فإن وحدة قياس هذه الكمية:**

(أ) $kg.m/s^2$ (ب) s^{-1} (جـ) $kg.m.s^{-2}$ (د) $kg.m^{-1}$

٢- وحدة قياس الكثافة هي:

(أ) $kg.m^{-1}$ (ب) $kg.m^{-2}$ (جـ) $kg.m^{-3}$

٣- إذا كانت وحدة قياس أحد الكميات الفيزيائية هي $kg/m.s^2$ **فإن صيغة أبعادها**

(أ) $M.L.T$ (ب) $M.L^{-1}.T^{-2}$ (جـ) $M.L^{-1}T^2$ (د) $M.L.T^2$

٤- صيغة أبعاد المساحة:

(أ) L^2 (ب) M^2 (جـ) $M.L$ (د) $M.L^{-1}$

س 2 استنتج معادلة صيغة أبعاد كل من:

(أ) القوة. (ب) الضغط. (جـ) الشغل.

علمًا بأن: القوة = الكتلة × العجلة ، الضغط = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$ (الشغل = القوة × الإزاحة).

س 3 اختبر مدى صحة القوانين التالية باستخدام صيغة الأبعاد:

حيث (v) سرعة الجسم، (m) كتلة الجسم، (r) نصف قطر الكرة، (a) عجلة حركة الجسم، (L) طول ضلع المربع.

(أ) الشغل = $\frac{1}{2} mv^2$ (ب) حجم الكرة = $\frac{4}{3}\pi r^3$

(جـ) القوة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$ (د) مساحة المربع = L^3





- أنواع القياس.
- خطأ القياس.

أولاً أنواع القياس:

قياس مباشر	قياس غير مباشر
قياس يتم فيه إجراء عملية قياس واحدة	قياس يتم فيه إجراء أكثر من عملية قياس
مثل: كثافة سائل باستخدام جهاز الهيدروميتر.	مثل: قياس كثافة سائل بتعيين كتلته بالميزان وتعيين حجمه بالمخبار المدرج ثم حساب الكثافة بقسمة الكتلة على الحجم.

← مقارنة بين القياس المباشر وغير المباشر:

وجه المقارنة	القياس المباشر	القياس غير المباشر
عدد عمليات القياس	عملية قياس واحدة.	أكثر من عملية قياس.
العمليات الحسابية	لا يتم التعويض في علاقة رياضية.	يتم التعويض في علاقة رياضية لحساب الكمية.
الأخطاء في القياس	يكون هناك خطأ واحد في عملية القياس.	يكون هناك عدة أخطاء في عملية القياس (فيحدث ما يعرف بتراكم للخطأ).
أمثلة	- قياس حجم سائل باستخدام المخبار المدرج. - قياس الكثافة بالهيدروميتر.	١- قياس الحجم بقياس الطول والعرض والارتفاع وضربهم ببعض. ٢- قياس الكثافة بمعلومية الكتلة والحجم.



ثانيًا خطأ القياس:

لا يمكن أن تتم عملية القياس بدقة 100 % ولابد من وجود نسبة ولو بسيطة من الخطأ.

أسباب وجود خطأ في القياس

- اختيار أداة قياس غير مناسبة:

مثال: استخدام الميزان المعتاد بدل الميزان الحساس لقياس كتلة خاتم ذهبي.



٢- وجود عيب في أداة القياس:

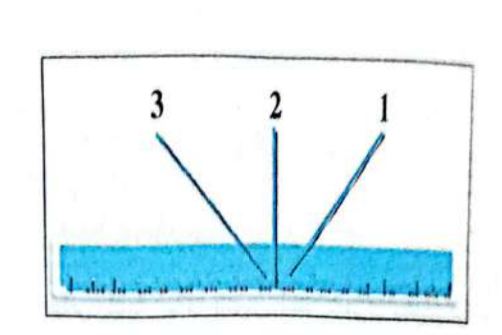
مثال: عيوب الأميتر: (أ) أن يكون الجهاز قديمًا والمغناطيس بداخله أصبح ضعيفًا.

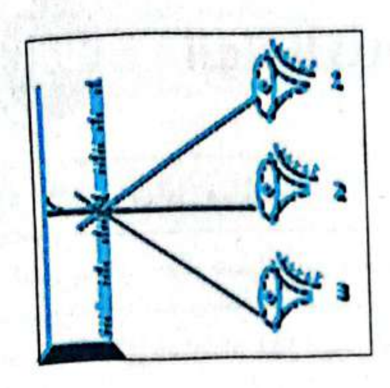
(ب) خروج مؤشر الأميتر عن صفر التدريج عند قطع التيار.

٣- إجراء القياس بطريقة خطأ:

مثال: (أ) عدم معرفة استخدام الأجهزة متعددة التدريج مثل الملتيمتر

(ب) النظر إلي المؤشر أو التدريج بزاوية بدلًا من أن يكون خط الرؤية عموديًا على الأداة.





٤- عوامل بيئية:(درجات حرارة أو الرطوبة أو التيارات الهوائية).

س علل: يجب وضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي.

لأن عند قياس كتلة جسم صغير باستخدامه قد تؤدي التيارات الهوائية إلي حدوث خطأ في عملية القياس.

الخطأ المطلق (Δx):

• هو الفرق بين القيمة الحقيقية x_0 والقيمة المقاسة x :

$$\Delta x = | x_0 - x |$$

← نلاحظ:

١- الخطأ المطلق دائمًا موجب (حتى لو كانت القيمة الحقيقية أقل من القيمة المقاسة).

لأن المهم هو معرفة مقدار الخطأ سواء كان بالزيادة أو النقصان.

٢- وضع الكميتين بين الرمز | | يعني أن يكون الناتج دائمًا بالموجب.

الخطأ النسبي (r):

• هو النسبة بين الخطأ المطلق ΔX إلي القيمة الحقيقية X_0

← نلاحظ: الخطأ النسبي r هو المقياس لمدى الدقة في القياس وليس الخطأ المطلق ΔX

ويكون القياس أكثر دقة كلما كان الخطأ النسبي صغيرًا

مثال (١):

قام طالب بقياس طول قلم عمليًا ووجد أنه يساوي 9.9 cm وكانت القيمة الحقيقية لطول القلم تساوي 10 cm. احسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجة عملية القياس.

الحــــل:

- حساب الخطأ المطلق (Δx):

$$\Delta x = | x_o - x | = | 10 - 9.9 | = 0.1 \text{ cm}$$

- حساب الخطأ المطلق (r):

$$r = \frac{\Delta x}{x} = \frac{0.1}{10} = 0.01 = 1\ \%$$

∴ طول القلم الرصاص يساوي (10 ± 0.1) **cm**

مثال (٢):

قام طالب بقياس طول الفصل عمليًا ووجد أنه يساوي 9.13m وكانت القيمة الحقيقية لطول الفصل = 9.11 m احسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجة عملية القياس.

الحــــل:

- حساب الخطأ المطلق (Δx):

$$\Delta x = | x_o - x | = | 9.11 - 9.13 | = 0.02 \text{ m}$$

- حساب الخطأ النسبي (r):

$$r = \frac{\Delta x}{x} = \frac{0.02}{9.11} = 0.0022 = 0.22\ \%$$

∴ طول الفصل يساوي (9.11 ± 0.02) **m**

نلاحظ: من مثال ١، ٢:

- أن قياس طول الفصل أكثر دقة من قياس طول القلم.
- بالرغم من أن الخطأ المطلق في قياس الفصل أكبر من الخطأ المطلق في قياس طول القلم لأن الخطأ النسبي في قياس طول الفصل أقل.

س علل: الخطأ النسبي أكثر دقة من الخطأ المطلق.

لأنه يعطي نسبة بين الخطأ المطلق والقيمة الحقيقية.



س ١ تخير الإجابة الصحيحة:

١- أفضل الطرق للتعبير عن مدى دقة القياس هي:

(أ) الخطأ المطلق. (ب) الخطأ النسبى.

(جـ) حاصل ضرب الخطأ النسبي في الخطأ المطلق. (د) جميع ما سبق.

٢- الخطأ النسبى في قياس مساحة حجرة هو 0.06 والمساحة الحقيقة 30 m^2 فيكون الخ المطلق هي قياس المساحة m^2:

(أ) 1.8 (ب) 0.002 (جـ) 0.06 (د) 1.2

٣- يستخدم............... لقياس كثافة سائل بصورة مباشرة.

(أ) الميزان (ب) الميكرومتر (جـ) الهيدرومتر (د) المخبار المدرج

س ٢ متى يتساوى الخطأ المطلق مع الخطأ النسبي؟

حساب الخطأ في حالة القياس غير المباشر:

← طريقة حساب الخطأ في القياس غير المباشر تختلف تبعًا للعلاقة الرياضية المستخدمة:

(جمع – طرح – ضرب – قسمة) أثناء عملية القياس.

الجمع	الطرح	الضرب	القسمة
كقياس حجم كميتين من سائل وجمع المقدارين.	كقياس حجم قطعة نقود بطرح حجم الماء في مخبار مدرج من حجم نفس الماء بعد وضع قطعة النقود في المخبار.	كقياس مساحة مستطيل بقياس الطول وقياس العرض وإيجاد حاصل ضربهما.	كقياس كثافة سائل بقياس كتلته وحجمه ثم إيجاد حاصل قسمة الكتلة على الحجم.

مثال (١):

في تجربة معملية لتعيين كمية فيزيائية L التي تتعين من جمع كميتين فيزيائيتين L_1، L_2

إذا كانت $L_1 = (5.2 \pm 0.1)$ cm , $L_2 = (5.8 \pm 0.2)$cm - فاحسب قيمة L.

الحـــل:

- حساب القيمة الحقيقية لـ(L): $L_0 = (5.2 + 5.8) = 11$ cm

- حساب الخطأ المطلق (ΔL): $L = (0.1+0.2) = 0.3$ cm

$\therefore$ **L = (11±0.3) cm**

مثال (٢):

احسب الخطأ النسبي والمطلق في قياس حجم متوازي مستطيلات إذا كانت نتائج قياس أبعاده على النحو التالي:

البعد	الكمية المقاسة (cm)	الكمية الحقيقية (cm)
الطول x	4.3	4.4
العرض y	3.3	3.5
الارتفاع z	2.8	3

الحـــل:

- حساب الخطأ النسبي في قياس الطول:

$\Delta X = 4.4 - 4.3 = 0.1$ cm

$r = \frac{\Delta x}{x} = \frac{0.1}{4.4} = 0.023$

- حساب الخطأ النسبي في قياس العرض:

$\Delta Y = 3.5 - 3.3 = 0.2$ cm

$r_2 = \frac{\Delta Y}{X_0} = \frac{0.2}{3.5} = 0.057$

- حساب الخطأ النسبي في قياس الارتفاع:

$\Delta Z = 3 - 2.8 = 0.2$ cm

$r_2 = \frac{\Delta Y}{X_0} = \frac{0.2}{3} = 0.067$

- حساب الخطأ النسبي في قياس الحجم:

$r = r_1 + r_2 + r_3 = 0.03 + 0.057 + 0.067 = 0.147$

- حساب الحجم الحقيقي لمتوازي المستطيلات V_{01}:

$V_{01} = x_0\, y_0\, z_0 = 4.3 \times 3.5 \times 3 = 46.2\ cm^3$

- حساب الخطأ المطلق:

$\Delta v = r.\, V_{01} = 0.147 \times 46.2 = 6.79\ cm^3$

مثال (٣):

احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة A مستطيل طوله (6 ± 0.1) m وعرضه (5 ± 0.2) m

الحـــل:

- حساب الخطأ النسبي في قياس الطول:

$$r_1 = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.1}{6} = 0.017$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس العرض:

$$r_2 = \frac{\Delta Y}{X_0} = \frac{0.2}{5} = 0.04$$

- حساب الخطأ النسبي في قياس المساحة: $r = 0.017 + 0.04 = 0.057$

- حساب المساحة الحقيقية: $A_0 = 5 \times 6 = 30\ m^2$

$$r = \frac{\Delta A}{A_0}$$

$$\therefore \Delta A = (0.057) \times 30 = 1.7 m^2$$

$\therefore$ مساحة المستطيل $A = 30 \pm 1.7\ m^2$

تقويـم 5

س 1 تخير الإجابة الصحيحة:

١- يكون القياس أكثر دقة كلما كان:

(أ) الخطأ النسبي كبير.
(ب) الخطأ المطلق صغير والنسبي كبير.
(جـ) الخطأ النسبي صغير.
(د) جميع ما سبق.

٢- من أمثلة القياس غير المباشر قياس:

(أ) مساحة غرفة مستطيلة بالشريط المتري.
(ب) طول ورقة بالمسطرة.
(جـ) كثافة بالهيدرومتر.
(د) شدة التيار بالأميتر

٣- تم حساب السرعة التي تتحرك بها سيارة بنسبة خطأ % 3 ± فإذا كانت نسبة الخطأ في قياس زمن الرحلة % 2 ± فإن نسبة الخطأ في حساب المسافة التي تقطعها =.................

(علما بأن : الإزاحة = السرعة × الزمن).

(أ) %8 ±
(ب) % 5 ±
(جـ) ± 6%
(د) ± 1%

نماذج الأسئلة على الفصل الأول

النموذج الأول: القياس الفيزيائي

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- الراديان وحدة قياس:

أ الزاوية المسطحة. ب شدة التيار. جـ كمية المادة. د الزاوية المجسمة.

٢- المقدار 0.00001 يمكن كتابته على الصورة:

أ 10^5 ب 10^3 جـ 10^{-5} د 10^{-3}

٣- 5×10^9 مليمتر تساوى.................. متر.

أ 5×10^{15} ب 5×10^{-3} جـ 5×10^6 د 5×10^3

٤- وحدة قياس الزاوية المجسمة فى النظام الدولى:

أ استرديان. ب راديان. جـ كلفن. د كانديلا.

٥- من الكميات الفيزيائية الأساسية الثلاثة الأولى هي:

أ الطول والعجلة والزمن. ب القوة والطاقة والزمن.

جـ الطول والكتلة والزمن د الطول القوة والزمن

٦- كم عبوة ذات حجم $1000\ cm^3$ تكفئ لملئ خزان سعته 1 متر^3؟

أ 1 ب 10 جـ 100 د 1000

٧- للتعبير عن تيار كهربى شدته $3 \times 10^3\ \mu A$ بوحدة A تكتب:

أ 3A ب 3×10^3 A جـ 3×10^{-3} A د 3×10^6 A

٨- وحدة قياس شدة التيار:

أ راديان ب استرديان جـ كلفن د أمبير

٩- 0.0002 يمكن كتابتها على الصورة:

أ 10^2 ب 2^4 جـ 2×10^4 د 2×10^{-4}

١٠- $m = 6 \times 10^{6}\ n.m$: (أزهر تجريبي)

أ) 6×10^{-15} ب) 6×10^{-12} ج) 6×10^{-9} د) 6×10^{-3}

١١- يقاس الطول في النظام البريطاني بوحدة: (أزهر تجريبي)

أ) الذراع ب) القدم ج) السنتيمتر د) المتر

١١- الميكروميتر يساوى: (أزهر تجريبي)

أ) $m\ 10^{6}$ ب) $m\ 10^{-6}$ ج) $m\ 10^{-3}$ د) 10^{-9}

١٣- الكمية المشتقة فيما يلى هى: (أزهر تجريبي)

أ) الطول ب) الزمن ج) الكتلة د) السرعة

١٤- وحدة قياس درجة الحرارة في النظام الدولي هي: (أزهر منوفية)

أ) راديان ب) كلفن ج) إستراديان د) مول

١٥- النانومتر يساوى.................... متر. (أزهر ١٨)

أ) 10^{-9} ب) 10^{-5} ج) 10^{-3} د) 10^{-12}

١٦- 5 مللى أمبير تساوى.................... ميكرو أمبير. (أزهر شرقية ١٨)

أ) 50 ب) 500 ج) 5000 د) 0.005

١٧- وحدة قياس الطول فى نظام جاوس هى: (أزهر شرقية ١٨)

أ) المتر ب) القدم ج) السنتيمتر د) البوصة

١٨ الكمية الأساسية فيما يلى هي: (أزهر شرقية ١٨)

أ) الحجم ب) الطول ج) المساحة د) جميع ما سبق

١٩- إذا كان طول إحدى الموجات $5\ A^{0}$ فإن طول موجاتها مقدارا بالمتر يكون:

أ) 5×10^{-6} ب) 5×10^{-10} ج) 5×10^{6} د) 5×10^{10}

٢٠- $0.01\ mg$ يساوى g:

أ) 10^{-5} ب) 10^{-4} ج) 10^{-3} د) 10

٢١- الميكروجرام يساوى .... كيلوجرام.

أ) 10^{-6} ب) 10^{-3} ج) 10^{3} د) 10^{-9}

٢٢- إذا كان حجم من الماء $5m^{3}$ فإن حجمة بوحدة liter يكون:

أ) 5 ب) 50 ج) 500 د) 5000

س ٢ اكتب القراءات التالية مستخدماً الصيغة المعيارية في كتابة الأعداد:

١- كتلة الفيل = 5000 kg = ... kg (..................)

٢- المسافة بين الذرات في الجواد = 0.000000001 m = ... (..................)

٣- 1 mg = ... kg (..................)

٤- 88 km = ... m (..................)

٥- عدد الثواني في اليوم = 86400 s = ... s (..................)

٦- سرعة الضوء في الفراغ 300000000 m/s = ... (..................)

٧- 3×10^{-9} s = ... m.s (..................)

٨- كثافة الذهب = 19300 kg/m^3 = ... g/cm^3 (..................)

٩- الشغل الذى تبذله آلة = 78000 J = ... J (..................)

١٠- قطر شعره رأس الإنسان = 0.05 mm = ... m (..................)

١١- نصف قطر الكرة الأرضية = 6000000 m = ... m (..................)

١٢- نصف قطر ذرة الهيدروجين = 0.00000000005 m = ... m (..................)

س ٣ اكتب وحدات قياس الكميات الفيزيائية الآتية في النظام الدولي:

١- الطول. ٢- الزمن. ٣- الكتلة.

٤- شدة التيار الكهربي. ٥- درجة الحرارة المطلقة. ٦- شدة الإضاءة.

٧- المساحة. ٨- الحجم. ٩- العجلة.

١٠- القوة. ١١- الكثافة. ١٢- الزاوية المجسمة.

س ٤ مسائل:

١- جسم يحمل شحنة كهربية مقدارها 5 كولوم، احسب ما تساويه هذه الشحنة.

١ـ ميكرو كولوم. ٢ـ ميجا كولوم. ٣ـ نانو كولوم.

٢- حديقة طولها 2 متر وعرضها 1.5 متر، احسب مساحتها بوحدات:

١ـ متر^2 ٢ـ سم^2

٣- تيار شدته 3 ميكرو أمبير عبر عن شدة التيار بوحدة:

١ـ المللى أمبير. ٢ـ نانو أمبير.

النموذج الثاني: معادلة الأبعاد

س١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- معادلة أبعاد العجلة: (أزهر القاهرة)

أ) L^2T^{-1} ب) LT^{-2} جـ) LT^{-1} د) TL

٢- إذا كانت وحدة قياس كمية فيزيائية $Kg\,m\,s^{-2}$, فإن معادلة أبعادها هي: (أزهر إسكندرية)

أ) MLT^{-2} ب) $ML^{-1}T^{-2}$ جـ) M^2LT^{-2} د) ML^2T^{-2}

٣- صيغة أبعاد القوة هي: (أزهر جيزة)

أ) $M^2L^3T^{-2}$ ب) MLT^{-2} جـ) MLT^{-3} د) ML^2T^{-2}

٤- إذا كان معامل التوتر السطحي = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$ فإن معادلة الأبعاد لها هي:

أ) $ML^{-1}T^{-2}$ ب) LT^{-2} جـ) MT^{-2} د) MLT^{-1}

٥- إذا كانت وحدة قياس كمية فيزيائية هي $kg.m^2/s^2$ فإن معادلة أبعادها:

أ) MLT ب) MLT^{-2} جـ) $ML^{-2}T^{-2}$ د) ML^2T^{-2}

٦- إذا كانت معادلة الأبعاد كمية فيزيائية هي M^0LT^{-1} فإن وحدة قياس:

أ) m/s ب) $m.s$ جـ) $m.s^{-2}$ د) $m^{-1}s$

٧- معادلة أبعاد الحجم:

أ) L^3 ب) M^2 جـ) ML د) L^2

٨- إذا كان: $y = \frac{X}{Z}$ ومعادلة أبعاد X هي MLT^{-2} ومعادلة أبعاد Z هي MLT^{-1}

فإن معادلة أبعاد Y هي:

أ) ML^0T^0 ب) MLT جـ) $M^0L^0T^{-1}$ د) MLT^{-2}

٩- الازدواج = قوة × إزاحة، فإن: معادلة الأبعاد له:

أ) MLT^{-1} ب) LT^{-2} جـ) MT^{-2} د) ML^2T^{-2}

١٠- وحدة قياس القوة هي النيوتن وتكافئ:

أ) $kg.m.s$ ب) $kg.m.s^{-2}$ جـ) $kg.m^2.s^{-1}$ د) $kg.m^2.s^{-2}$

١١- إذا كانت $x=yz$ وصيغة أبعاد (x) هي $M.L.T^{-2}$ وصيغة أبعاد (y) هي $M^0.L.T^{-2}$

فإن صيغة أبعاد (z):

أ) $M.L.T$ ب) $M.L^0.T^0$ جـ) $M^0.L.T$ د) $M^{-1}.L.T$

س ٢ وضع أينشتين أو (معادلته) الشهيرة $E = mc^2$ حيث (c) سرعة الضوء، (m) الكتلة.

استخدم هذه المعادلة لاستنتاج وحدات النظام الدولي SI للمقدار (E).

س ٣ باستخدام صيغة الأبعاد تحقق من إمكانية صحة المعادلة الفيزيائية الآتية:

$$V = \sqrt{\frac{F}{M}}$$

حيث (F) قوة الشدة بالنيوتن، (M) كتلة وحدة الأطوال (kg/m) السرعة (V).

س ٤ اختبر مدى صحة القوانين التالية:

١- الشغل = $\frac{1}{2}mv^2$ ٢- حجم الكرة = $\frac{4}{3}\pi r^3$ ٣- القوة = $\frac{m}{d}$

س ٥ اكتب معادلة الأبعاد للكميات الفيزيائية التالية: (أزهر شرقية ٢٠)

١- العجلة = $\frac{\text{تغير في السرعة}}{\text{زمن}}$ ٢- القوة = الكتلة × العجلة ٣- القدرة = $\frac{\text{شغل}}{\text{زمن}}$

س ٦ أوجد صيغة أبعاد السرعة وكذلك وحدة قياسها، إذا علمت أن السرعة تعرف بأنها معدل تغير المسافة بالنسبة للزمن. (أزهر شرقية ٢٠)

س ٧ أثبت صحة المعادلات الآتية: ١- $V_f^2 = v_i^2 + 2\,ad$ ٢- $d = V_i t + \frac{1}{2}at^2$

س ٨ في امتحان مادة الفيزياء، كتب طالب المعادلة التالية:

(السرعة بوحدة m/s) = (العجلة بوحدة m/s^2) × (الزمن بوحدة s).

استخدم صيغة الأبعاد لإثبات مدى صحة هذه العلاقة.



النموذج الثالث: الخطأ في القياس

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

- من أفضل الطرق للتعبير عن مدى دقة القياس هى: (أزهر أسيوط ١٨)

(أ) الخطأ المطلق (ب) الخطأ النسبي (جـ) حاصل ضرب الخطأ النسبي فى الخطأ المطلق

- قياس حجم سائل باستخدام المخبار المدرج يعتبر من أنواع القياس: (أزهر أسيوط ١٨)

(أ) المباشر (ب) غير المباشر (جـ) المعقد

- يستخدم.............. لقياس كثافة سائل بطريقة مباشرة.

(أ) المسطرة (ب) الميكرومتر (جـ) المخبار المدرج (د) الهيدروميتر

من أسباب الخطأ في القياس:

(أ) العوامل البيئية (ب) وجود عيب فى أداة القياس (جـ) جميع ما سبق

٥- من أمثلة القياس غير المباشر قياس:

(أ) مساحة مستطيل بالمسطرة (ب) طول شجرة

(جـ) كثافة سائل بواسطة الهيدروميتر (د) قياس شدة التيار بالأميتر

٦- مستطيل طوله ضعف عرضه فإذا كان الخطأ النسبي في قياس العرض r، فإن الخطأ النسبي في قياس الطول هو:

(أ) $\frac{1}{2}$ (ب) r (جـ) 2r (د) r^2

٧- إذا كانت نسبة الخطأ في قياس طول قلم هي % 2 وكانت مقدار الخطأ 0.1 سم، فإن طول القلم الحقيقي يساوى:

(أ) 0.1 سم (ب) 0.2 سم (جـ) 5 سم (د) 6.05 سم

٨- أي مما يلى يمثل أدق عملية قياس:

(أ) (20 ± 1) (ب) (100 ± 4) (جـ) $(15 + 0.5)$ (د) (200 ± 12)

٩- إذا كانت $X = (20 \pm 0.2)$ m و $Y = (10 \pm 0.1)$ m فإن XY تساوى m:

(أ) (200 ± 0.02) (ب) (200 ± 4) (جـ) $(200 + 0.4)$ (د) (200 ± 0.3)

١٠- قام طالب بقياس طول قطعة خشبية وكانت القيمة المقاسة هي 50.2 cm، بينما القيمة الحقيقة هي 50 cm فتكون:

١- قيمة الخطأ المطلق cm:

(أ) 50 (ب) 0.2 (جـ) 2 (د) 0.04

٢- قيمة الخطأ النسبي % :

(أ) 10 (ب) 2 (جـ) 50 (د) 0.4

س ٢ علل لما يأتي:

١- دقة القياس المباشر أكبر من القياس غير المباشر.

٢- وجود نسبة خطأ في قياس الكميات الفيزيائية ولو بنسبة بسيطة.

٣- يفضل عند إجراء عملية القياس تكرار القياس عدة مرات وحساب المتوسط.

٤- لا يصلح الميزان المعتاد لقياس كتل صغيرة (مثل كتلة خاتم ذهبي).

س ٣ مسائل:

١- إذا كان $X = (50 \pm 1)$ cm , $Y = (100 \pm 0.2)$ cm , أحسب قيمة X + Y؟ (أزهر ١٩)

٢-عند تعيين كثافة مادة كانت الكتلة المقاسة $(m= 40 \pm 0.2)$ kg والحجم المقاس $(V_{0l} =5 \pm 0.01)\ m^3$ أوجد الخطأ النسبي والخطأ المطلق لهذا القياس. علمًا بأن الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

٣- عند قياس السرعة المنتظمة لجسم كانت المسافة $d = 40 \pm 2$ m والزمن $t = 5 \pm 1$ sec أحسب الخطأ المطلق في قياس السرعة؟

٤- إذا كان التغير في سرعة جسم (12.5 ± 0.2) m/s في زمن (5 ± 0.3) احسب العجلة المتوسطة.

٥- احسب الخطأ النسبى والخطأ المطلق فى قياس مساحة مستطيل طوله (6 ± 0.1) m وعرضه (5 ± 0.2) m (إسكندرية ٢٠)

٦- في تجربة عملية لتعيين كمية فيزيائية (L) التي تتعين من جمع كميتين فيزيائيتين L_2 ، L_1 إذا كانت $L_1 = (5.2 \pm 0.1)$ cm , $L_2 = (5 \pm 0.2)$ cm احسب قيمة (L) (قليوبية ٢٠)

٧- مكعب طول ضلعه 5 m أوجد الخطأ النسبي في تقدير حجمه إذا علمت إن الخطأ النسبي في تقدير الطول كان 0.01 , أوجد أيضًا قيمة الخطأ المطلق في هذه الحالة. (بحيرة ٢٠)

٨- إذا كان $x = (5 + 0.1)$ cm , $y = (10 \pm 0.2)$ cm احسب كل من:

(أ) $x + y$ (ب) $2x + y$ (ج) xy (د) xy^2

أسئلة شاملة على الفصل الأول

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- من الوحدات الأساسية فى النظام الدولى:

(أ) الأوم (ب) الأمبير (ج) الفولت (د) الكولوم

٢- من الكميات الفيزيائية الأساسية ما يلى:

(أ) القوة (ب) الطول (ج) فرق الجهد (د) الطاقة

٣- من الوحدات المشتقة فى النظام الدولى:

(أ) الطول (ب) الكيلو جرام (ج) المول (د) النيوتن

٤- الكانديلا هى وحدة قياس:

(أ) قوة الإضاءة (ب) درجة الحرارة (ج) شدة التيار (د) الطاقة

٥- من عناصر عملية القياس:

(أ) أدوات القياس (ب) وحدات القياس

(ج) الكميات الفيزيائية المراد قياسها (د) جميع ما سبق

٦- في النظام الدولي يتخذ الأمبير وحدة أساسية لقياس.............

أ شدة التيار الكهربي ب الشحنة الكهربية جـ الطول د شدة الإضاءة

٧- الوحدة الأساسية لقياس درجة الحرارة في النظام الدولي في:

أ السيلزيوس ب الفهرنهيت جـ الكلفن د الدرجة المئوية

٨- الفمتو ثانية =.................. نانو ثانية.

أ 10^{-15} ب 10^{-9} جـ 10^{-6} د 10^{15}

٩- جسم كتلته 2 ton تكون كتلته بوحده kg هي:

أ 2×10^{-6} ب 2×10^{-3} جـ 2×10^{3} د 2×10^{6}

١٠- صيغة أبعاد الكتلة:

أ $M.L^0.T^0$ ب $M.L.T$ جـ $M.L.T^{-2}$ د $M^0.L.T^0$

١١- صيغة أبعاد العجلة:

أ $L^2.T^{-1}$ ب $L.T^{-2}$ جـ $L.T^{-1}$ د $L.T$

١٢- وحدة قياس الكتلة فى النظام البريطانى:

أ الجرام ب الباوند جـ الكيلو جرام د الطن

١٣- الجول يكافئ:

أ $kg.\ m\ S^{-1}$ ب $kg.m.S^{-2}$ جـ $kg.m^2.S^{-2}$ د $kg.m^{-1}S$

١٤- النيوتن يكافئ:

أ $m.s^{-2}$ ب $Kg.m.s^{-2}$ جـ $Kg.m^2.\ s^{-2}$ د $Kg.m^{-1}.\ s$

١٥- وحدة قياس العجلة:

أ $Kg.\ m.\ s^{-1}$ ب $m.\ s^{-1}$ جـ $m.\ s^2$ د $m.\ s^{-2}$

١٦- المللى نيوتن يساوي.................. نيوتن.

أ 10^{-3} ب 10^{-6} جـ 10^{-2} د 10^{-3}

١٧- 0.01 mg يساوي:

أ $Kg\ 10^{-5}$ ب $Kg\ 10^{-4}$ جـ $Kg\ 10^{-6}$ د $Kg\ 10^{-8}$

١٨- الفيمتو ثانية =.................. ميكرو ثانية.

أ 10^{-15} ب 10^{-9} جـ 10^{9} د 10^{6}

١٩- الميكرومتر يساوى:

أ $10^6\ m$ ب $10^{-6}\ m$ جـ $10^{-3}\ m$ د $10^{-3}\ m.m$

- إذا كانت الكمية $\sqrt{X} = (5 \pm 2)\ cm^{\frac{1}{2}}$، فإن الخطأ المطلق في قياس قيمة X تساوي cm

(أ) 0.1 (ب) 0.4 (جـ) 2 (د) 25

- بفرض أن $(A = B - C)$ وكانت معادلة أبعاد A هي $M^{-1}L$، ومعادلة أبعاد C $M^{-1}LT^{0}$ فإن معادلة أبعاد B هي:

(أ) $M^{-1}LT^{0}$ (ب) $M^{-1}L^{2}T$ (جـ) $ML^{2}T^{-1}$ (د) $M^{-1}L^{2}T^{-1}$

- إذا كانت $\left(\frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}\right)$ = الضغط) وصيغة أبعاد الضغط هى $M^{X}L^{Y}T^{Z}$ فإن $(X + Y + Z)$ تساوي:

(أ) -2 (ب) -3 (جـ) -2 (د) 1

٢- وحدة قياس الكمية الفيزيائية التى أبعادها $M^{0}LT^{-1}$ هى:

(أ) $m.s^{-1}$ (ب) $m.s$ (جـ) $kg.m.s^{-2}$ (د) $m.s^{-2}$

٢- إذا كانت صيغة أبعاد A هى $ML^{2}T^{2}$ وصيغة أبعادها B هى $ML^{2}T^{2}$ فإن صيغة أبعاد $(A + 2B)$ هى:

(أ) $ML^{2}T^{2}$ (ب) $M^{2}L^{4}T^{4}$ (جـ) $M^{3}L^{6}T^{6}$ (د) $M^{2}L^{2}T^{2}$

٢٥- $X = 500\ mA + 7000\ \mu A$ فإن قيمة X تساوى:

(أ) 5.7 A (ب) 70500 A (جـ) 0.57 A (د) 0.507 A

٢٦- إذا كانت صيغة أبعاد (X) هى $M.L^{2}.T^{-2}$ وصيغة أبعاد (Y) هى $M^{0}LT^{0}$ وصيغة أبعاد (Z) هى $M.L.T^{-2}$ فأى الاختيارات الآتية صحيحًا:

(أ) $X = Z / y$ (ب) $Y = X - Z$ (جـ) $Z = X.y$ (د) $Y = \frac{X}{Z}$

٢٧- صيغ الأبعاد والكميات الفيزيائية:

(أ) تُجمع وتُضرب (ب) لا تُجمع ولا تُضرب (جـ) تُجمع ولا تُضرب (د) تُضرب ولا تُجمع

٢٨- إذا كانت نسبة الخطأ فى قياس طول شجرة هى 3%، وكان مقدار الخطأ 0.3 m، فإن طول الشجرة الحقيقى= ....

(أ) 3 (ب) 9 (جـ) 10 (د) 1

٢٩- تم قياس القوة المحصلة المؤثرة على جسم بنسبة خطأ % 4 ± فإذا كانت نسبة الخطأ في قياس كتلة الجسم % 2 ± فإن نسبة الخطأ في حساب عجلة تحركه؟ (علماً بأن: العجلة = $\frac{\text{القوة}}{\text{الكتلة}}$).

(أ) % ± 8 (ب) % ± 2 (جـ) % ± 10 (د) ± 6 %

٣٠- إذا كانت: $X = (5 \pm 0.1)$, $Y = (20 \pm 0.4)$ فإن قيمة $X.Y = m^2$ ....

(أ) 100 ± 4 (ب) 100 ± 0.1 (جـ) 25 ± 0.3 (د) 200 ± 0.3

س ٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- نظام يُستخدم فيه الباوند كوحدة لقياس الكتلة.

٢- كمية فيزيائية لا تُعرف بدلالة كميات فيزيائية أخرى.

٣- النسبة بين الخطأ المطلق في القياس والقيمة الحقيقية المقاسة

٤- الكمية التي يلزم لتحديدها المقدار والاتجاه

٥- القياس الذى يتم فيه إجراء عملية قياس واحدة.

٦- جهاز لقياس الأطوال الصغيرة بدقة من 1 سنتيمتر إلى 10 سنتيمتر.

٧- كتلة أسطوانة من سبيكة البلاتين والايرديوم لها أبعاد محددة

٨- هي مقارنة مقدار كمية فيزيائية بكمية أخرى من نفس النوع لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.

٩- جهاز يستخدم لقياس الأطوال الصغيرة بدقة عالية أقل من واحد سنتيمتر.

١٠- الفرق بين القيمة الحقيقية (X_0) والقيمة المقاسة (X)

١١- $\frac{1}{86400}$ اليوم الشمس المتوسط.

س ٣ عبر عن القراءات التالية مستخدمًا الصيغة المعيارية في كتابة الأعداد:

١- $3000\ kg = mg$ (..........................)

٢- المسافة بين الذرات في الجوامد $= 0.00000006\ m = m$ (..........................)

٣- $2\ mg = kg$ (..........................)

٤- $60\ km = cm$ (..........................)

٥- المسافة بين الأرض والشمس $= 150 \times 10^9 m$ (..........................)

٦- سرعة الضوء في الفراغ $= km/h$ (..........................)

٧- $4 \times 10^{-12}\ sec = F\ sec$

س ٤ علل:

١- استخدام القدمة ذات الورنية فى قياس الأطوال الصغيرة.

٢- لا يمكن جمع كتلة kg مع مسافة 2m

٣- ابتعاد مؤشر مقياس الأميتر عن صفر التدريج عند قطع التيار الكهربي عنه.

٤- لا يمكن أن تتم عملية القياس بدقة 100%

٥- اهتمام العلماء بتطوير الساعات الذرية ذات الدقة المتناهية.

٦- بوضع الميزان الحساس في صندوق زجاجي.

٧- قيمة الخطأ المطلق دائمًا موجبة.

٨- الخطأ النسبي هو الأكثر دلالة على دقة القياس من الخطأ المطلق.

٩- يُعتبر الطول من الكميات الفيزيائية الأساسية.

١٠- أهمية دراسة صيغة الأبعاد لطرفي أي معادلة فيزيائية.

س ٥ أذكر أهمية كل من:

١- القدمة ذات الورنية ٢- الساعة الذرية. ٣- الهيدروميتر ٤- سبيكة البلاتين والإيريديوم

٥- الكيلو جرام العياري. ٦- الميزان الحساس. ٧- معادلة الأبعاد. ٨- الميكروميتر

س ٦ ما معنى قولنا أن؟:

١- النسبة بين الخطأ المطلق إلى القيمة الحقيقية لكمية فيزيائية مقاسة هى 0.04 (أزهر٢٠٢٠)

٢- الخطأ النسبي في قياس طول الفصل 0.01 (أزهر٢٠١٨)

٣- قياس الطول: $L = (6 \pm 0.5)$ cm

س ٧ صنف الكميات الفيزيائية الآتية إلى كميات أساسية وأخرى مشتقة:

١- السرعة. ٢- القوة. ٣- المسافة. ٤- الشغل.

٥- الكتلة. ٦- الزمن. ٧- العجلة. ٨- كمية المادة.

٩- درجة الحرارة المطلقة. ١٠- الطول. ١١- كمية الحرارة.

س ٨ اذكر الكميات الفيزيائية التي تقاس بالوحدات التالية:

١- الكلفن (K). ٢- الكانديلا (cd) ٣- النيوتن (N)

٤- المول (mol) ٥- الأمبير (A) ٦- m/s.

٧- الراديان. ٨- الاستررديان. ٩- الثانية.

س ٩ مسائل:

١- اكتب القراءات الآتية مستخدمًا الصيغة المعيارية فى كتابة الأعداد.

١- قطر الكرة الأرضية = 12000000 m = km

٢- نصف قطر ذرة الهيدروجين 0.00000000005 m = A° ....

٣- البعد من الأرض والشمس: 150000000000 m متر = m ....

٤- درجة حرارة قلب الشمس حوالي: درجة مئوية 13600000

٥- سرعة الضوء: 300000000 m/s = km / sec

٦- نصف قطر الأرض: 6400000 m = m ....

٧- كثافة الزئبق $13600\ kg/m^3 = g/cm^3$ ....

٨- القوة المؤثرة على قطار = 30000 N = ...

٢- إذا علمت إذا علمت أن الضغط = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$ أوجد صيغة أبعاد الضغط في النظام الدولي.

(أسيوط ٢٠)

٣- اكتب صيغة معادلة الأبعاد لكل مما يأتي:

١- الكثافة = $\frac{\text{كتلة}}{\text{حجم}}$ ٢- العجلة.   ٣- القوة.

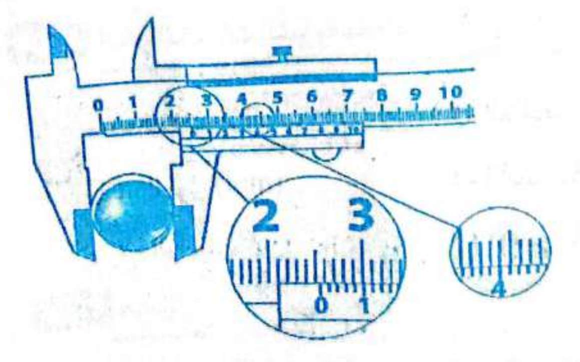
٤- اكتب (تجريبي ٢٠)

إذا كانت العجلة التي يتحرك بها جسم في مسار دائري تعطى من العلاقة: $a = \frac{V^2}{r}$ حيث (V) سرعة (r) نصف قطر المسار الدائري، تحقق من صحة هذه العلاقة باستخدام صيغة الأبعاد.

٥- قام أحد الطلاب بقياس طول قلم عمليًا ووجد أنه يساوى 9.9 cm وكانت القيمة الحقيقة لطول القلم هي 10cm.احسب قيمة الخطأ المطلق والنسبي وعبر عن نتيجة عملية القياس.

[0.1 cm , 1 %, (10 ± 0.1) cm]

٦- استخدمت القدمة ذات الورنية لقياس قطر كرة معدنية كما بالشكل، من الشكل أوجد:



١- القيمة المقاسة باستخدام هذه الأداة.

٢- الخطأ المطلق والخطأ النسبي في هذا القياس

- إذا كانت القيمة الحقيقية لقطر الكرة 2.53 cm

٧- عند قياس السرعة المنتظمة لجسم كانت المسافة (50 ±0.5)m والزمن (20 ± 1) s

احسب الخطأ المطلق في قياس السرعة.

٨- عند تعيين كثافة مادة ما كانت الكتلة المقاسة (200 ± 0.2) kg والحجم المقاس $(2 \pm 0.1)\ m^3$

أوجد الخطأ النسبي والخطأ المطلق لهذه القياس، (علمًا بأن: الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$)

٩- جسم كتلته (4.5 ± 0.1) kg يتحرك بسرعة (20 ± 1) m/s، احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس كمية تحرك الجسم P (كمية التحرك = الكتلة × السرعة).

١٠- احسب الخطأ النسبى والخطأ المطلق فى قياس مساحة مستطيل:

طوله (4 ± 0.2) m، وعرضه (2 ± 0.1) m $[0.1\ ,0.8\ m^2]$

١١- احسب الخطأ النسبى والخطأ المطلق فى قياس حجم متوازى مستطيلات إذا كانت نتائج قياس أبعاده على النحو التالى:

البعد	الكمية المقاسة (cm)	الكمية الحقيقية (cm)
الطول (X)	6.2	6
العرض (Y)	3.1	3
الارتفاع (Z)	2.4	2.6

$[0.1435\ ،7.0028\ m^3]$

١٢- نصف قطر كوكب زحل يساوى 5.85×10^7 m وكتلته 5.68×10^{26} احسب:

(أ) متوسط كثافة مادة الكوكب بوحدة g / cm^3

(ب) مساحة سطح الكوكب بوحدة m^2.

(حجم الكرة = $\frac{4}{3}\pi r^3$، مساحة السطح = $4\pi r^2$، $\pi = \frac{22}{7}$)

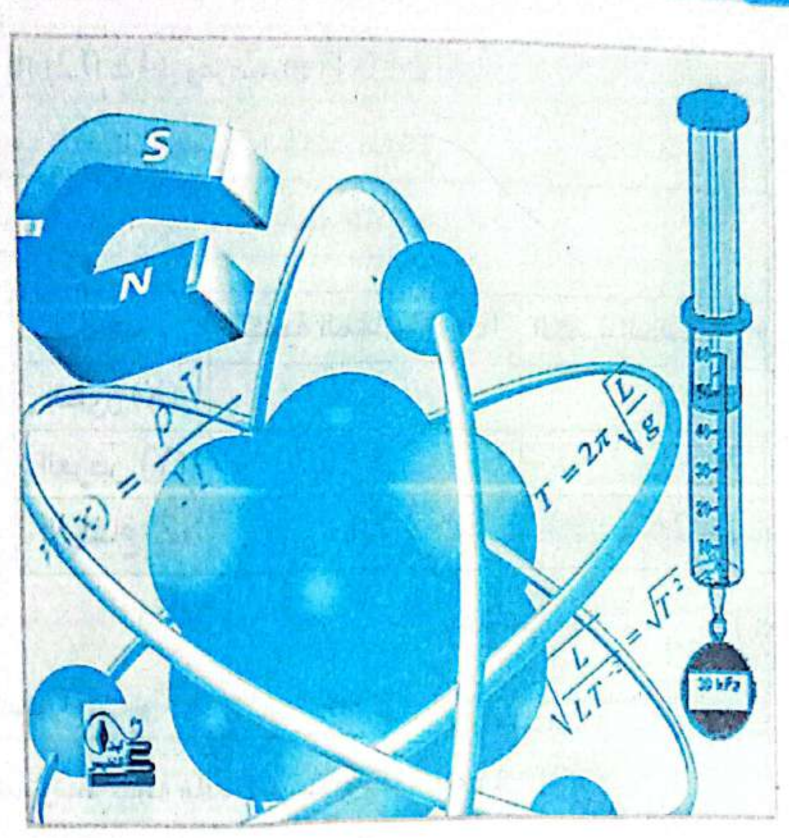
س١٣- أسطوانة نصف قطر قاعدتها 5 cm وارتفاعها 20 cm مصنوعة من الحديد الذى كثافته 7800 kg/m^3 احسب:

(أ) حجم الأسطوانة بوحدة m^3 $(\rho = \frac{22}{7})$

(ب) كتلة الأسطوانة بوحدة kg.



الكميات القياسية والكميات المتجهة





• الكميات القياسية والكميات المتجهة.



• تمثيل الكميات المتجهة.





• تحليل المتجهات.



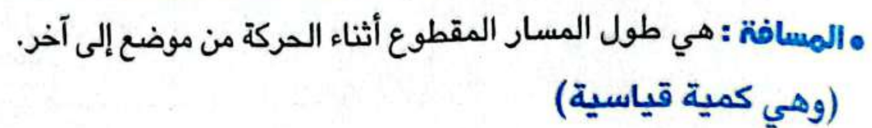
أولًا الكميات القياسية والكميات المتجهة:

- بعض الكميات الفيزيائية يكفي للتعبير عنها مقدارها فقط ؛ مثل كتلة جسم = 45 Kg
- بعض الكميات الفيزيائية لا يكفي للتعبير عنها المقدار فقط لا بد من وجود اتجاه

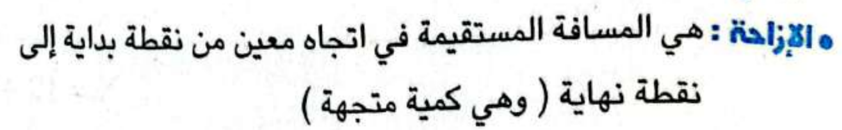
- مثل : قوة الجاذبية، سرعة قطار.

كميات قياسية	كميات متجهة
هي كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها فقط وليس لها اتجاه. • مثل: المسافة - الكتلة - الزمن - الحجم - الكثافة - درجة الحرارة - الطاقة.	هي كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها واتجاهها معًا فقط. • مثل: السرعة - الإزاحة - القوة -العجلة - كمية التحرك

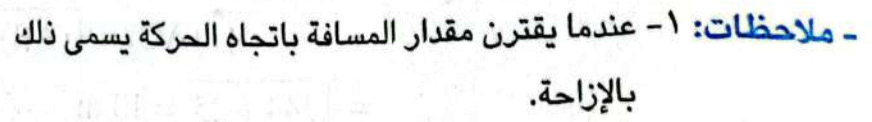
الفرق بين المسافة والإزاحة:



- **المسافة :** هي طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى آخر.
  (وهي كمية قياسية)



- **الإزاحة :** هي المسافة المستقيمة في اتجاه معين من نقطة بداية إلى نقطة نهاية (وهي كمية متجهة)



- ملاحظات: ١- عندما يقترن مقدار المسافة باتجاه الحركة يسمى ذلك بالإزاحة.

٢- كل من الإزاحة والمسافة يرمز لها بالرمز X أو s أو d وتقاس بوحدة المتر

س ما معني أن إزاحة جسم 500 m؟

- معنى ذلك أن اقصر مسافة مستقيمة فاصلة بين نقطتي البداية والنهاية في اتجاه ثابت تساوي 500 m

س علل: المسافة كمية قياسية بينما الإزاحة كمية متجهة.

- لأن الإزاحة يلزم لمعرفتها مقدار واتجاه بينما المسافة يلزم لها مقدار فقط وليس لها اتجاه.



هام جدا:

- تتساوى المسافة مع الإزاحة إذا تحرك الجسم في خط مستقيم في اتجاه ثابت.
- تكون الإزاحة أقل من المسافة إذا تحرك الجسم في مسار منحنى.
- إذا كانت نقطة النهاية نفس البداية فإن الازاحة تساوي صفر.

مثال (١):

تحرك جسم من النقطة A حتى وصل إلي النقطة B فقطع مسافة 150 m ثم عاد من نفس الطريق مسافة 50m حتى وصل إلي النقطة C

١- احسب المسافة المقطوعة. ٢- احسب الإزاحة الحادثة للجسم.

الحـــل:

١- المسافة المقطوعة $S = 150 + 50 = 200\ m$

٢- الإزاحة الحادثة $d = +150 - 50 = +100\ m$

A —150 m→ B
C ←50 m—

واتجاه الحركة من A إلى B وقد اعتبرنا أن الإزاحة في اتجاه من A إلي B موجبة ومن B إلي C سالبة.

مثال (٢):

تحرك جسم من النقطة A فقطع 12 m حتى وصل إلي النقطة B ثم تحرك في اتجاه عمودي على مساره الأول مسافة قدرها 5 m حتى وصل إلى النقطة C.

A —12 m→ B ↑5 m C

١- احسب المسافة المقطوعة.

٢- احسب الإزاحة الحادثة للجسم.

الحـــل:

١- المسافة المقطوعة $X = 12 + 5 = 17\ m$

٢- الإزاحة الحادثة $\vec{X}\ (AC) = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$

$= \sqrt{144 + 25} = 13\ m$

واتجاه الحركة من A إلى C

مثال (٣):

جسم يتحرك في مسار دائري نصف قطره 8 Cm احسب المسافة والإزاحة عندما يقطع:

(أ) دورة كاملة. (ب) نصف دورة.

الحـــل:

(أ) دورة كاملة: الإزاحة الحادثة = صفر

المسافة المقطوعة = محيط الدائرة $X = 2 \times 3.14 \times 8 = 50.24\ Cm$

(ب) نصف دورة: الإزاحة الحادثة = 16 Cm

المسافة المقطوعة = $\frac{1}{2}$ طول محيط الدائرة = $X = 3.14 \times 8 = 25.12\ cm$



حساب المسافة والإزاحة في الدائرة:

- عند تحرك الجسم حول دائرة كما بالشكل فإن:

B 2r A

	المسافة المقطوعة	الإزاحة
يقطع دورة كاملة من نقطة A الي نقطة A مرة أخري.	محيط الدائرة $X = 2\pi r$	صفر
عندما يقطع نصف دورة من نقطة A الي نقطة B	نصف محيط الدائرة $X = \pi r$	قطر الدائرة 2 r
عند تحرك الجسم حول دائرة ربع دورة.	$\frac{1}{4}$ محيط الدائرة $X = \frac{\pi r}{2}$	الإزاحة = $r\sqrt{2}$
عند تحرك الجسم حول دائرة ثلاث أرباع دورة.	$\frac{3}{4}$ محيط الدائرة $X = \frac{3\pi r}{2}$	الإزاحة = $r\sqrt{2}$

تقويـم ①

س ١ تخير الإجابة الصحيحة:



١- إذا تحرك جسم من الموضع (A) إلى الموضع (B) مسافة 150 متر، ثم عاد إلى (A)، فإن الإزاحة لهذا الجسم = ...

أ) 150 m ب) 0 جـ) 300 m د) 200 m

٢- عداء قطع إزاحة مقدارها 250m شرقا ثم عاد 100m غربًا فإن :

(أ) المسافة التي قطعها العداء هي m:

أ) 100 ب) 150 جـ) 350 د) 250

(ب) الإزاحة التي صنعها العداء هي:

أ) 350 m شرقًا ب) 350 m غربًا جـ) 150 m شرقًا د) 150 m غربًا

٣- جسم يتحرك على محيط دائرة نصف قطرها p فعندما يقطع الجسم 0.75 من الدورة تكون الإزاحة.

أ) $2\sqrt{\pi}$ ب) $\sqrt{2}\,\pi$ جـ) $\pi\sqrt{2}$

٤- كل مما يأتي كمية قياسية ماعدا:

(أ) الكتلة (ب) الزمن (ج) الإزاحة

س ٢ اكتب المصطلح العلمي:

(١) أقصر مسافة مستقيمة مباشرة بين نقطة البداية ونقطة النهائية. (..................)

(٢) طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى آخر وهى كمية قياسية. (..................)

س ٢ تحرك جسم من نقطة (X) إلى نقطة (Y) قطع مسافة قدرها 8 متر ثم تحرك في اتجاه عمودي ع مساره الأول مسافة 6 متر حتى وصل إلى نقطة (D) فاحسب:

١ ـ المسافة المقطوعة. ٢ ـ الإزاحة الحادثة للجسم. [14 متر، 10 متر]

ثانيًا تمثيل الكميات المتجهة:

- يتم تمثيل المتجه بقطعة مستقيمة موجهة (←—) طولها يتناسب مع قيمة المتجهة تبدأ من نقطة البداية وتشير نحو نقطة النهاية.
- يرمز للمتجه بحرف داكن A أو بحرف عادي وفوقه سهم صغير $\vec{A}$

التمثيل البياني للمتجهات

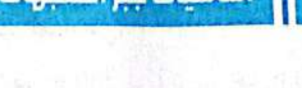
- يتم تمثيل المتجهات برسم قطعة مستقيمة موجهة بمقياس رسم مناسب بحيث

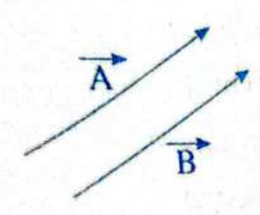
$\vec{A}$

(أ) يمثل طول القطعة المستقيمة الموجهة مقدار الكمية المتجهة

(ب) يمثل اتجاه القطعة المستقيمة الموجهة اتجاه الكمية المتجهة.

- **نلاحظ:** أن العناصر التى تحدد الكمية المتجهة هى : ١- نقطة التأثير. ٢- الاتجاه. ٣- المقدار.


أساسيات جبر المتجهات

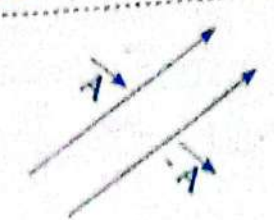


١- متي يتساوي متجهين؟:

إذا تساويا في المقدار وكان لهما نفس الاتجاه.

(حتي لو اختلفت نقطة بداية كل منهما)

٢- المتجهة $\vec{A}$ قيمته العددية تساوي القيمة العددية للمتجهة $-\vec{A}$ ولكن في عكس اتجاهه.



• لاحظ: إذا ضربنا المتجه $\overrightarrow{-A}$ في (-1) أصبح يساوي المتجه $\overrightarrow{A}$ مقدارًا واتجاهًا.

جبر المتجهات

أولاً: محصلة جمع المتجهات :

• عندما تؤثر قوتين أو أكثر على جسم ما في اتجاهات مختلفة، فإن:

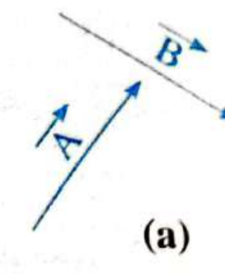
١- القوة التي تؤثر على جسم نتيجة تأثير عدة قوى تسمى (محصلة القوى).

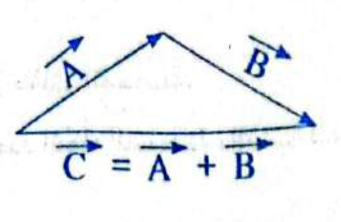
٢- يحدد اتجاه محصلة القوي بالاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم.

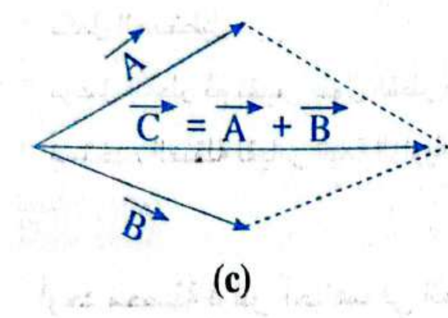
- القوة المحصلة: هي قوة وحيدة تحدث في الجسم الأثر نفسه الذي تحدثه القوي الأصلية المؤثرة عليه.

• يتم جمع المتجهين بطريقتين:

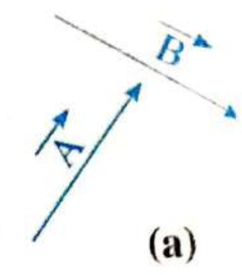
١- برسم مثلث كما في الشكل:

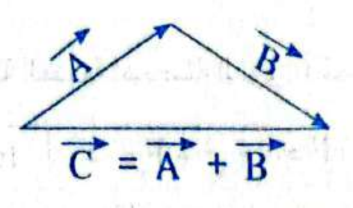


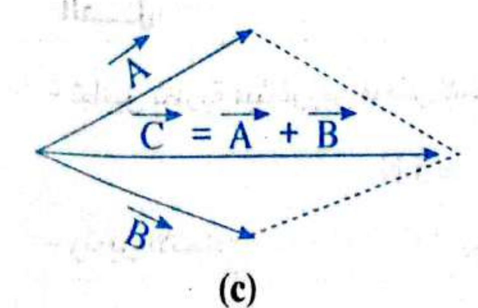




٢- برسم متوازي أضلاع يكون فيه A وB ضلعين متجاورين، فيكون القطر ممثلاً لمحصلة المتجهين كما في الشكل:







٣- إذا كان لدينا متجهين متعامدين:

يمكن تعيين القيمة العددية لمحصلة المتجهين من قاعدة فيثاغورس .

$$C = \sqrt{A^2 + C^2}$$

A C θ B



• ولإيجاد الزاوية التي يصنعها متجه المحصلة $\vec{C}$ مع المتجه $\vec{C}$:

$$\tan\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{A}{B}$$

ثانيًا: محصلة القوتين المتعامدتين:

نظريًا:

(أ) يعين مقدار المحصلة باستخدام نظرية فيثاغورس.

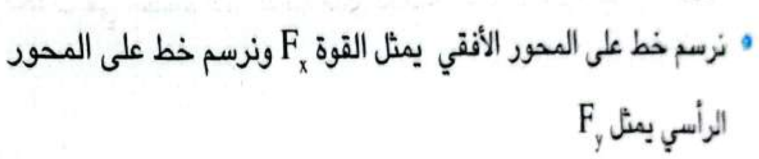
$$F = \sqrt{Fx^2 + Fy^2}$$

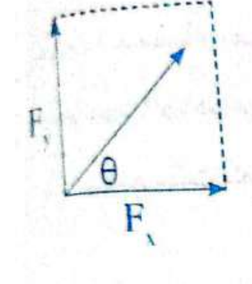
(ب) يعين اتجاه المحصلة باستخدام العلاقة:

$$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x}$$



بيانيًا:





• نرسم خط على المحور الأفقي يمثل القوة F_x ونرسم خط على المحور الرأسي يمثل F_y

• نكمل المستطيل .

• نوصل القطر ثم نقيس طول القطر والذي يمثل مقدار المحصلة.

• نستخدم المنقلة لقياس قيمة الزاوية θ التي تحدد اتجاه المحصلة بالنسبة للمحور الأفقي.

مثال (1):

أوجد محصلة قوتين أحداهما في اتجاه محور X وهي $F_X = 4\ N$ والأخرى في اتجاه محور Y هي $F_Y = 3\ N$

الحـــل:

- تطبيق نظرية فيثاغورس فيمكن لإيجاد القيمة العددية لمحصلة القوي F كما يلي:

$$F = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{16+9} = 5\ N$$

- ونعين الاتجاه:

$$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{3}{4} = 36.87°$$

مثال (٢):

إذا أثر على جسم قوتين متعامدتين إحداهما في اتجاه محور X والأخرى في اتجاه محور Y وكانت $F_Y =$ 6 N وكانت المحصلة تميل على المحور X بمقدار °30 أوجد قيمة المحصلة للقوتين.

الحـــل:

- تطبيق نظرية فيثاغورس فيمكن ايجاد القيمة العددية لمحصلة القوي F كما يلي:

$$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x} \qquad \therefore \tan 30 = \frac{6}{F_x} = 0.577 \qquad \therefore F_X = 10.4\ N$$

- مقدار القوة المحصلة:

$$F = \sqrt{F_X^2 + F_y^2} = \sqrt{10.4^2 + 6^2} == \sqrt{144.16} = 12.01\ N$$

مثال (٣):

قام عامل لتهذيب حديقة باستخدام آلة بشدها بقوة 40 N بواسطة حبل بحيث يصنع زاوية °30 مع الأفقى، احسب قيمة القوة فى اتجاه X , Y

الحـــل:

$$F_X = F\cos\theta = 40\cos 30° = 10\sqrt{3}\ N\ ,\ F_Y = F\sin\theta = 40\sin 30° = 40 \times \frac{1}{2} = 20\ N$$

مثال (٤):

إزاحتان الأولي 25km والثانية 15 km ؟ احسب مقدار محصلتهما عندما تكون الزاوية بينهما °90 وعندما تكون °135 ؟

الحـــل:

- عندما تكون الزاوية بين المتجهين °90 :

$$d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = \sqrt{(25)^2 + (15)^2} = 29\ km$$

- عندما تكون الزاوية بين المتجهين °135 :

$$d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 - 2\,d_1 d_2 \cos\theta} = \sqrt{(25)^2 + (15)^2 - 2 \times 15 \times 25\cos 135} = 37\ km$$



س ١ تخير الإجابة الصحيحة:

١- يعتبر المتجهين متساويين إذا تساوى في:

(أ) المقدار فقط
(ب) البداية والاتجاه فقط
(جـ) المقدار والاتجاه والاتفاق في البداية
(د) المقدار والاتجاه وإن اختلفا في نقطة البداية

٢- تحتاج لتعين كمية متجهة معرفة:

(أ) نقطة تأثير
(ب) الاتجاه
(جـ) المقدار
(د) كل ما سبق

٣- ما مقدار الزاوية بالدرجات بين متجهين ليكون محصلتهما أكبر ما يمكن؟

(أ) 00
(ب) 45°
(جـ) 90°
(د) 180°

٤- ثلاثة قوى قيمة كل منها ١٠ N تؤثر على جسم بحيث تصنع كل قوة منهم مع القوى الأخرى زاوية 120°، فإن محصلة القوى المؤثرة على جسم تساوى = N ....

(أ) 10
(ب) 20
(جـ) 0
(د) 30

120
120
120

س ٢ علل:

١- عدم تغير حالة الجسم على الرغم من تأثره بأكثر من قوة.

٢- المسافة كمية قياسية بينما الإزاحة كمية متجهة.

س ٣ قوة مقدارها 50 N تصنع زاوية 30° مع الأفقى، احسب مقدار مركبتيها على المحورين المتعامدين $(25\sqrt{3}\ , F_Y\ 25 = 25\ N)\ (F_x = 25\sqrt{3})\ (F_Y = 25\ N)\ .\ (X\ , Y)$

س ٤ متجهنان متعامدان 12 N , 5 N احسب مقدار محصلتهما والزاوية التى تصنعها المحصلة مع الاتجاه الأفقي. (13 N , 22.6°)







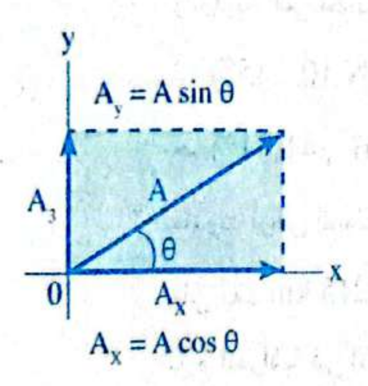
ثالثا تحليل المتجهات:

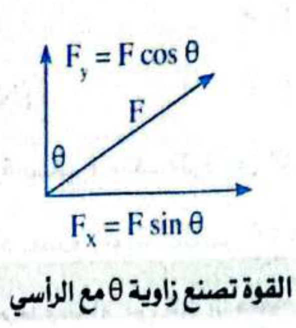


- يعتبر تحليل المتجه هو العملية العكسية لجمع المتجهات
- **مثال:** طفلة تجر أخري بواسطة حبل في اتجاه يصنع زاوية مع الأفقي.

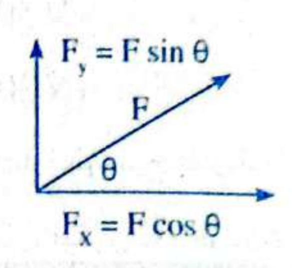
فيمكن تحليل القوة F إلي قوتين متعامدين على محوري (X,Y)

- مركبة القوة في اتجاه محور X حيث $F_x = F \cos \theta$
- مركبة القوة في اتجاه محور $F_y = F \sin \theta$





القوة تصنع زاوية θ مع الرأسي



القوة تصنع زاوية θ مع الأفقي

مثال (١):

شخص يجر حقيبة بقوة 40 N بواسطة حبل يصنع زاوية 30^0 مع الأفقي احسب قيمة القوة في اتجاهي Y , X

الحـــل:

$F_x = F \cos \theta = 40 \cos 30 = 34.64$ N

$F_y = F \sin \theta = 40 \sin 30 = 20$ N

مثال (٢):

أثرت قوة مقدارها 60 N على جسم وكان اتجاه تأثير القوة يميل على المحور الرأسي بزاوية 35^0

احسب قيمة القوة فى اتجاهي Y , X

الحـــل:

$F_x = F \cos \theta = 60 \cos 55 = 34.414$ N

$F_y = F \sin \theta = 60 \sin 55 = 49.1$ N

تقويم 3

س 1 تخير الإجابة الصحيحة:

١- قوة مقدارها 120 N تصنع مع الأفقي زاوية مقدارها 50° فإن مقدار مركبتها على المحورين الأفقي والرأسي على الترتيب .

أ) $F_x = 77.13\ N\ ,\ F_y = 91.93\ N$ ب) $F_y = 77.13\ N\ ,F_x = 91.93N$

جـ) $F_y = 77.13\ N\ ,F_x = 77.13\ N$ د) $F_y = 60\ N\ ,F_x = 60\ N$

٢- إذا كانت محصلة قوتين $F_x\ ,F_y$ هي F.=.30.N وكانت $F_y = 20\ N$ فإن قيمة F_x والزاوية التي تصنعها المحصلة مع المحور (X) = ...

أ) (N 10 , 45°) ب) (N 50 , 48.18°)

جـ) (N 22.36 , 41.81°) د) (N 30 , 48.18°)

٣- غادرت أرض المطار طائرة صغيرة وبعد فترة من الزمن أعطت إشارة إلى برج المراقبة أنها على بُعد 215 km وباتجاه يصنع زاوية 22° من الشرق إلى الشمال، فيكون بعد الطائرة عن برج المراقبة في الاتجاه شرقًا وشمالًا في تلك اللحظة = ...

أ) (شمالًا 199.34 m،80.54 m شرقًا) ب) (شرقًا 80.54 m، 199.34 m شمالًا)

جـ) (شمالًا 112.5 m، 180.4 m شرقًا) د) (شمالًا 80.54 m، 112.34 m شرقًا)

٤- الشكل المقابل: إذا كانت محصلة قوتين متعامدتين هي 10 نيوتن ومقدار إحدى القوتين هو 8 نيوتن، فإن مقدار القوة F_2= .... والزاوية مع الأفقي = ...

أ) (12.5° , 164 N) ب) (18° , 36 N)

جـ) (53.13° , 6 N) د) (36.68° , 12.8N)

ضرب المتجهات:

أولا: الضرب القياسي:

• **تعريفه:** حاصل ضرب مقدار المتجه الأول في مقدار المتجه الثاني في جيب تمام الزاوية بينهما ويكون الناتج كمية قياسية.

• **القانون:** $\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cos\theta$

حيث : A القيمة العددية للمتجه $\vec{A}$ و B القيمة العددية للمتجه $\vec{B}$

ثانيا: الضرب الاتجاهي:

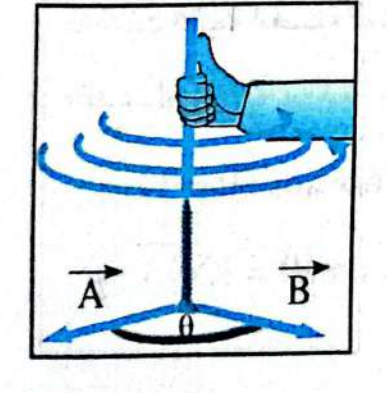
• **تعريفه:** حاصل ضرب مقدار المتجه الأول في مقدار المتجه الثاني في جيب الزاوية المحصورة بينهما ويكون الناتج كمية متجهة.

• **القانون:** $\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B} = AB \sin\theta\ \vec{n}$

حيث : $\vec{n}$ وحدة متجهات في اتجاه عمودي على المستوى. – الذي يشمل المتجهين $\vec{A}$, $\vec{B}$

– العلامة ($\wedge$) تنطق cross - ($\vec{C}$ -) ناتج الضرب ويحدد اتجاهه باستخدام قاعدة اليد اليمنى لأمبير).

قاعدة اليد اليمنى

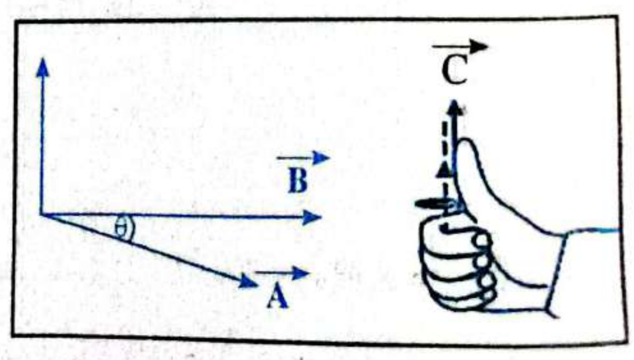


• **الاستخدام:** تحديد اتجاه محصلة حاصل الضرب الاتجاهي.
(تحديد اتجاه المتجه $\vec{C}$).

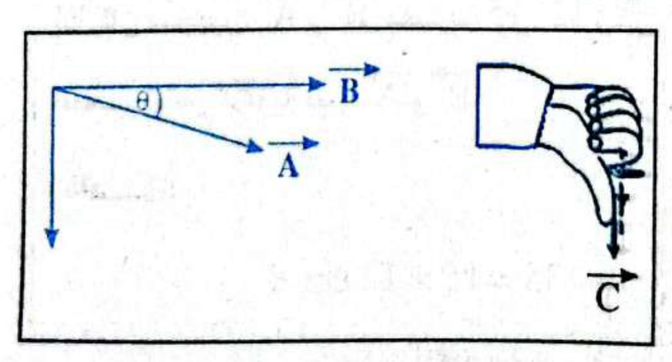
• **طريقة العمل:**

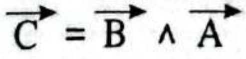
- يتم تحريك أصابع اليد اليمنى من المتجه الأول $\vec{A}$ نحو المتجه الثاني $\vec{B}$ عبر الزاوية الأصغر بينهم θ

- فيكون الإبهام مشيرًا لاتجاه حاصل الضرب الاتجاهي لهم $\vec{C}$



$\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B}$





$\vec{C} = \vec{B} \wedge \vec{A}$



تأثير θ على حاصل الضرب الاتجاهي والقياسي

• عند $\theta = 0^0$

فإن: (أ) $\sin 0 = 0$ ∴ ينعدم الضرب الاتجاهي.

(ب) $\cos 0 = 1$ ∴ يكون الضرب القياسي قيمة عظمى $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB$

• عند $\theta = 90^0$

فإن: (أ) $\sin 90 = 1$ ∴ يكون الضرب الاتجاهي قيمة عظمى $\vec{A} \wedge \vec{B} = AB$

(ب) $\cos 90 = 0$ ∴ ينعدم الضرب القياسي.

• عند $\theta = 45^0$

فإن: $\cos 45 = \sin 45 = 1$ ∴ يتساوى الضرب القياسي مع الضرب الاتجاهي.

• لاحظ: (أ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$

(ب) $\vec{A} \wedge \vec{B} = -\vec{B} \wedge \vec{A}$ ∴ $\vec{A} \wedge \vec{B} \neq \vec{B} \wedge \vec{A}$

(جـ) ناتج الضرب القياسي = كمية قياسية. (د) ناتج الضرب الاتجاهي = كمية متجهة.

مثال (١):

إذا كانت القيمة العددية للمتجهين $\vec{A}$ و $\vec{B}$ هي $A = 4$ و $B = 6$ والزاوية بينهما 60° أوجد: $\vec{A} \wedge \vec{B}$

الحـــل:

(أ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = A . B . \cos\theta = 4 \times 6 \times \cos 60 = 12$

(ب) $\vec{A} \wedge \vec{B} = A . B . \sin\theta = 4 \times 6 \times \sin 60 = 12\sqrt{3}$

مثال (٢):

إذا كان متجهين $\vec{A}$ و $\vec{B}$ مقدارها 15 , 12 وكان $\vec{A} \cdot \vec{B} = -135$

احسب قياس الزاوية بين $\vec{A}$ و $\vec{B}$

الحـــل:

$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB\cos\theta \Rightarrow -135 = 15 \times 12 \cos\theta$

$\cos\theta = \frac{-135}{12 \times 15} = -\frac{3}{4} = -0.75 \Rightarrow \theta = 138.59°$



مثال (٢):

إذا كانت القيمة العددية للمتجهين $\vec{A}$ و $\vec{B}$ حيث $B = 10$ $A = 5$ والزاوية بينهما $60°$ أوجد قيمة كل من:

(أ) $\vec{A} \cdot \vec{B}$ (ب) $\vec{A} \wedge \vec{B}$ (جـ) $\vec{B} \wedge \vec{A}$

الحـــل:

(أ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cos\theta = (10 \times 5) \cos 60° = 25$

(ب) $\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B} = A\, B \sin\theta\, \vec{n} = (5 \times 10) \sin 60°\, \vec{n} = 43.3\, n$

(جـ) $\vec{D} = \vec{B} \wedge \vec{A} = -(\vec{A} \wedge \vec{B}) = -43.3\, \vec{n}$

تقويـم ③

س ١ تخير الإجابة الصحيحة:

١- حاصل الضرب الاتجاهي للمتجهين $\vec{B}$ و $\vec{A}$ يتعين من العلاقة:

(أ) $A.B \sin\theta\, \vec{B}$ (ب) $A\,B \sin\theta$ (جـ) $A.B \cos\theta$ (د) $\vec{A} \cdot \vec{B} \cos\theta$

٢- القوة التي تميل على الأفقي بزاوية θ تكون مركبتها الأفقية (F_x) أكبر من مركبتها الرأسية (F_y) إذا كانت θ.......................... $45°$

(أ) أكبر من (ب) تساوى (جـ) أقل من

٣- متجهان $\vec{B}$, $\vec{A}$ بينهما زاوية θ فإن $(\vec{A} \wedge \vec{B}) + (\vec{B} \wedge \vec{A}) =$ ....

(أ) $A\,B \sin\theta\, \vec{n}$ (ب) $2(\vec{A} \cdot \vec{B})$ (جـ) $2(\vec{A} \wedge \vec{B})$ (د) صفر

٤- الضرب الاتجاهي للمتجهين يساوى صفرًا إذا كان المتجهين:

(أ) متوازيان (ب) متعامدان (جـ) بينهما زاوية $30°$ (د) بينهما زاوية $120°$

٥- متجهان (وحدات $A = 4$ وحدات $B = 6$) حاصل الضرب القياسي لهما 12 فإن مقدار حاصل الضرب الاتجاهي لهما = ...

(أ) $12\sqrt{3}$ (ب) 24 (جـ) 24 (د) 0

س ١ متى؟: ١- يكون المجموع الاتجاهي لمتجهين مساويًا للصفر.

٢- تكون إزاحة جسم متحرك تساوى صفر.

٣- يكون حاصل الضرب القياسي لمتجهين $\vec{B} \cdot \vec{A}$ مساويًا للصفر.



نماذج الأسئلة على الفصل الثاني



النموذج الأول: الإزاحة

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- عندما يتحرك جسم نصف محيط دائرة فإن إزاحته تساوي: (أزهر قليوبية ١٨

(أ) r (ب) $2r$ (جـ) $r\sqrt{2}$ (د) $2\sqrt{r}$

٢- جسم يتحرك على محيط دائرة نصف قطرها 2π فعندما يقطع الجسم 0.75 من الدورة تكون الإزاحة :

(أ) $\pi\sqrt{2}$ (ب) $2\pi\sqrt{2}$ (جـ) 2π (د) $\sqrt{2}$ (أزهر ١٩)

٣- الكميات الآتية متجهة ما عدا:

(أ) العجلة (ب) القوة (جـ) الطاقة (د) السرعة (أزهر ١٩)

٤- إذا تحرك شخص في اتجاه الشرق مسافة 8 m ثم تحرك في اتجاه الغرب 6 m فإن المسافة الكلية تساوي .... قيمة الإزاحة. (أزهر منوفية ١٨)

(أ) نصف (ب) ضعف (جـ) سبعة أمثال (د) عشرة أمثال

٥- الإزاحة كمية فيزيائية يلزم لتعريفها تعريفًا تامًا معرفة:

(أ) مقدارها فقط (ب) اتجاهها فقط (جـ) مقدار واتجاهها معًا

٦- من الكميات القياسية:

(أ) العجلة (ب) القوة (جـ) السرعة (د) الزمن

٧- يتحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها r فتكون الإزاحة المقطوعة له عندما يكمل دورة كاملة تساوى:

(أ) r (ب) $2r$ (جـ) $\frac{1}{2}r$ (د) 0

٨- الكميات الآتية كميات قياسية ما عدا:

(أ) الكتلة (ب) المسافة (جـ) السرعة (د) الزمن

٩- من الكميات المتجهة:

(أ) المسافة (ب) الشغل (جـ) الطاقة (د) الإزاحة

١٠- صعد فأر على حائط مسافة أربعة أمتار ليبحث عن غذائه ثم عاد الى الأرض، فإن ازاحته تساوى:

(أ) 16 m (ب) 8 m (جـ) 4 m (د) صفر



١١- جسم يدور على محيط دائرة نصف قطرها r فإن إزاحته عندما يكمل ربع دورة هي:

(أ) صفر (ب) $r\sqrt{2}$ (جـ) $2r$ (د) $2\pi r$

١٢- مقدار إزاحة جسم يتحرك حول محيط دائرة خلال ربع دورة .... مقدار إزاحته خلال $\frac{3}{4}$ دورة.

(أ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) تساوى

س ٢ اذكر السبب العلمي لكل مما يأتي:

١- لا تكفى المسافة بين جسمين لتحديد موقع كل منهما.

٢- قد يتساوى متجهين على الرغم من اختلاف نقطة بداية كل منهما.

س ٣ مسائل:

D 80 m E

60 m

B 40 m C

30 m

A

١- في الشكل المقابل:

إذا تحرك شخص من النقطة (A) الى النقطة (E) مرورًا بالنقاط (B),(C),(D).

أوجد الإزاحة والمسافة المقطوعة. (150 m - 210 m)

٢- تحرك جسم على محيط دائرة نصف قطرها 14 متر من (A) إلى (B) كما بالشكل احسب :

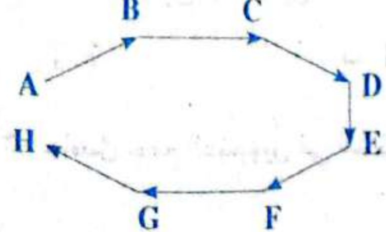
أولًا : ١- المسافة التى تحركها.

٢- الإزاحة الحادثة للجسم. [44 متر، 28 متر]

A B

ثانيًا: وإذا تحرك الجسم من (A) إلى (B) ثم إلى (A) احسب المسافة والإزاحة الحادثة. [88 متر، صفر]

٣- من الشكل المقابل :



احسب الإزاحة والمسافة المقطوعة من A الى H علمًا بأن طول كل ضلع من أضلاع الشكل 10 m

[70 متر، 10 متر]

٤- سقطت كرة من قمة منزل ارتفاعه 30 m فاصطدمت بالأرض ثم صعدت إلى ارتفاع 10 m ثم سقطت مرة أخرى واستقرت على سطح الأرض. فأوجد المسافة المقطوعة والإزاحة الحادثة.

٥- تحرك شخص من موضع (A) إلى موضع (B) فقطع مسافة قدرها 50 مترًا فى اتجاه الغرب ثم قطع مسافة أخرى فى الاتجاه المضاد قدرها 30 مترًا نحو الشرق حتى وصل إلى موضع (C) احسب :

١ـ مقدار الإزاحة الكلية عند الموضع الابتدائي. [20 متر]

٢ـ المسافة الكلية التي قطعها من (A) إلى (C). [80 متر]



٦- احسب الإزاحة والمسافة لجسيم يتحرك كما في الشكل :

B 50 متر C
30 متر
40 متر
نقطة البداية A
60 متر
D نقطة النهاية

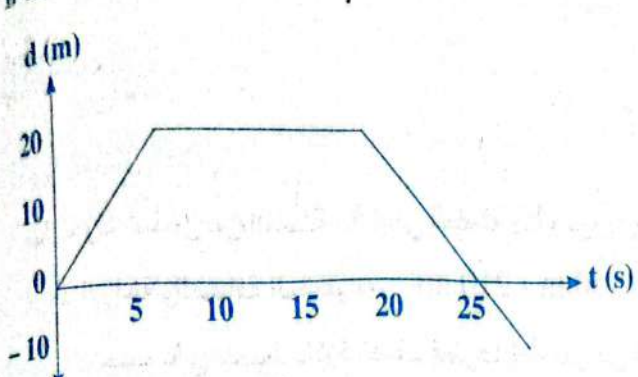
٧- في الشكل الذى امامك احسب المسافة والإزاحة.

علما بأن المسار من B إلي C يمثل نصف دائرة مركزها النقطة A

B 3.5 cm A
C D
9 cm

٨- في الشكل البياني المقابل :

يمثل العلاقة بين إزاحة جسم يتحرك في خط مستقيم مع الزمن، احسب مقدار الإزاحة والمسافة الكلية.



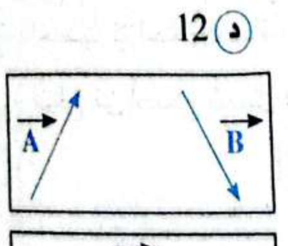
النموذج الثاني: جبر المتجهات

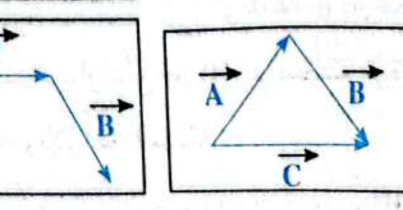
س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

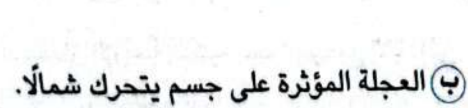
١- محصلة قوتين متعامدتين أحدهما: (4 نيوتن والأخرى) - (3 نيوتن تساوى): (أزهر قليوبية ١٨)

(أ) 7 (ب) 1 (ج) 5 (د) 12

٢- حاصل جمع المتجهين في الشكل المقابل يمثله المتجه كما في الشكل.







(أ) (ب) (ج) (د)

٣- من أمثلة الكميات الأساسية المتجهة:

(أ) القوة المؤثرة على جسم يتحرك شرقًا (ب) العجلة المؤثرة على جسم يتحرك شمالًا.

(ج) كتلة جسم ساكن (د) إزاحة جسم متحرك.

٤- جسم يدور على محيط دائرة نصف قطرها r فإن إزاحته عندما يكمل دورتين هي ....

(أ) $2\pi r$ (ب) r (ج) 2r (د) 0

٥- قذف شخص كرة تنس لترتطم بحائط يبعد عنه 5 m فارتدت في يده والتقطها فإن الإزاحة الحادثة:

(أ) 7.5 m (ب) 0 (ج) 5 m (د) 2.5 m

٦- نعتبر المتجهين متساويين إذا تساويا في:

(أ) المقدار فقط. (ب) المقدار وكان لهما نفس الاتجاه ونفس نقطة البداية.

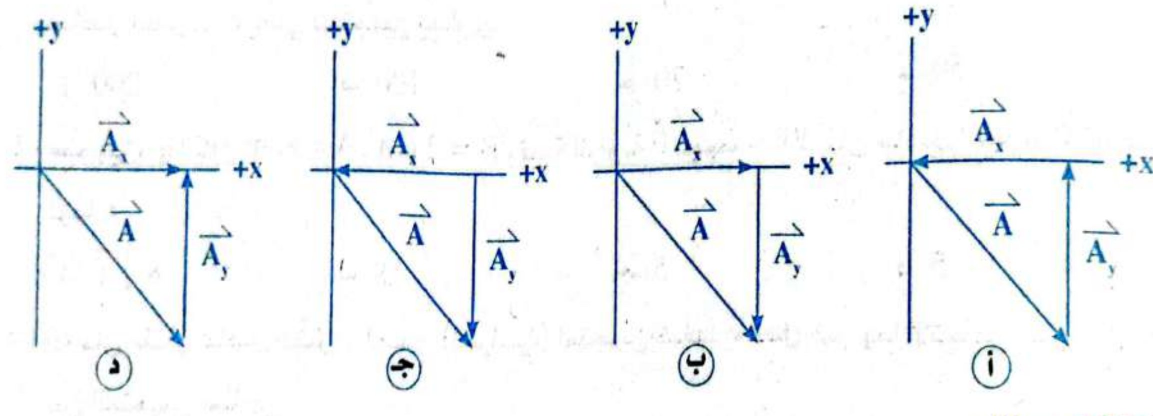
(ج) الاتجاه فقط. (د) المقدار وكان لهما نفس الاتجاه وإن اختلفت نقطة البداية.

٧- إذا كان المتجه $\vec{A}$ فى اتجاه الشمال، وقيمته 5 وحدة، والمتجهة $\vec{B}$ فى اتجاه الجنوب وقيمته 2 وحدة فإن محصلة $(2\vec{A} - \vec{B})$:

(أ) فى اتجاه الجنوب 12 (ب) فى اتجاه الشمال 8

(ج) في اتجاه الشمال 12 (د) في اتجاه الشمال 10

٨- قطع شخص إزاحة $\vec{A}$ باتجاه الجنوب الشرقي أيًا من الأشكال الآتية يوضح بصورة صحيحة المركبتين للمتجه $\vec{A_x}$, $\vec{B_y}$ المتجه $\vec{A}$



س ٢ مسائل:

5N
3N
7N
2N

١- فى الشكل الذى أمامك:

١- أوجد محصلة القوة المؤثرة على الجسم.

٢- احسب الزاوية التي تصنعها المحصلة من المحور الرأسى.

٢- قوتان متعامدتان F_x , F_y أثرتا على جسم فإذا كانت الزاوية التي تصنعها محصلة القوتين معًا هي 60° والقيمة العددية لمحصلتهما 10 نيوتن، أوجد القيمة العددية F_x , F_y

٣- سفينة تمر فى اتجاه الشمال بسرعة 40 km/h ولكنها تنحرف نحو الغرب بتأثير المد والجزر بسرعة قدرها 30 km/h احسب مقدار واتجاه السرعة المحصلة للسفينة.

٤- إذا كانت محصلة قوتين متعامدتين فى 50 نيوتن كما بالشكل المقابل، ومقدار إحدى القوتين هو 20 نيوتن فما مقدار القوة الأخرى وما الزاوية التي تصنعها مع المحصلة؟

$F = 50\ N$
$F_1 = 20\ N$
θ
$F_2 = ?$

٥- قوتان تؤثران على جسم واحد إحداهما $\vec{F}$ في اتجاه الشمال ومقدارها 9 N والثانية $\vec{F}$ في اتجاه الغرب ومقدارها 12 N احسب مقدار محصلة القوتين F

النموذج الثالث: ضرب المتجهات

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- حاصل الضرب القياسي للمتجهين، يتعين من العلاقة:

(أ) $AB \sin\theta\, \vec{n}$ (ب) $AB \sin\theta$ (جـ) $AB \cos\theta$ (د) $\cos\theta\tau$

٢- حاصل الضرب القياسي لمتجهين يكون أكبر قيمة له عندما تكون الزاوية بينهما:

(أ) 90° (ب) 60° (جـ) 45° (د) 0°

٣- إذا كانت القيمة العددية للمتجهين، هي $A = 10$, $B = 20$ والزاوية بين خطى عملها تساوى 60° فإن حاصل الضرب القياسي للمتجهين يساوى:

(أ) 200 (ب) 100 (جـ) 70 (د) 50

٤- متجهين، إذا كان $A = 8cm$, $B = 2\ cm$ وقيمة الزاوية θ بينهما $= 30^\circ$ فإن حاصل الضرب الاتجاهي لهما = ...

(أ) $8\sqrt{3}$ (ب) 8 (جـ) 5 (د) 5

٥- إذا كان مقدار حاصل الضرب العددي (القياسي) لمتجهين ضعف حاصل ضربهما الاتجاهي، فإن الزاوية بين المتجهين تساوي:

(أ) 0 (ب) 26.56 (جـ) 0 (د) 60

٦- متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما القياسي (25) N فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي بوحدة (n^2) يساوي:

(أ) 0 (ب) 5 (جـ) 10 (د) 25

٧- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين يكون أكبر قيمة له عندما تكون الزاوية بينهما: **(أزهر إسكندرية ١٨)**

(أ) 90° (ب) 60° (جـ) 45° (د) 0°

٨- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين A, B تعطى من العلاقة: **(أزهر تجريبي ١٩)**

(أ) $2AB\cos\theta\, \vec{n}$ (ب) $2AB\cos\theta$ (جـ) $AB\cos\theta$ (د) $AB\sin\theta\, \vec{n}$

٩- إذا كان الزاوية بين المتجهين X , Y هي 44° فإن النسبة بين مقدار حاصل الضرب الاتجاهي لهما إلى مقدار حاصل الضرب القياسي لهما:

(أ) أكبر من 1 (ب) أصغر من 1 (جـ) تساوي 1

(١٠) الضرب القياسي للمتجهين $\vec{A}$, $\vec{B}$ يساوى صفر إذا كان المتجهين:

(أ) متوازيان (ب) متعامدان (جـ) بيهما زاوية 30° (د) بينهما زاوية 120°

س ٢ متى؟:

١- يتساوى قيمة حاصل الضرب القياسي وحاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين عدديًا.

٢- الإزاحة مع المسافة عدديًا.

س ٣ مسائل:

١- إذا كانت القيمة العددية لمتجهين $\vec{A}$, $\vec{B}$ هي وحدة A = 50 وحدة B = 10 والزاوية بينهما تساوى 60°

أوجد : ١- $\vec{A} \cdot \vec{B}$ ٢- $\vec{A} \wedge \vec{B}$

٢- متجهان $\vec{A}$, $\vec{B}$ قيمتهما العددى A = 5 , B = 6 وحاصل الضرب القياسى لهما 15 احسب حاصل الضرب الاتجاهى لهما، واذكر اسم القاعدة المستخدمة فى تحديد المتجه الناتج عن حاصل الضرب الاتجاهى لهما.

٣- في الشكل المقابل : إذا كان $\vec{B} \cdot \vec{A}$ يساوى 10 وحدات أوجد مقدار المتجه $\vec{B}$ ثم أوجد مقدار $\vec{A} \wedge \vec{B}$

أسئلة شاملة على الفصل الثاني

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

طبقًا لقاعدة اليد اليمنى للضرب الاتجاهي لمتجهين :

١- يشير الإبهام إلى اتجاه:

(أ) المتجه الأول (ب) المتجه الثاني

(جـ) المتجه الأول بالنسبة للمتجه الثاني (د) حاصل الضرب الاتجاهي للمتجهين

٢- تكون حركة الأصابع .... عبر الزاوية الأصغر بينهما.

(أ) في اتجاه المتجه الأول (ب) عمودية على المتجه الثاني

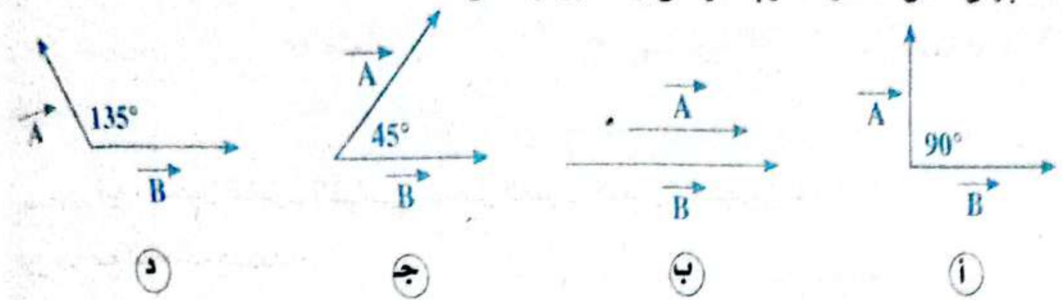
(جـ) من المتجه الأول نحو المتجه الثاني (د) من المتجه الثاني نحو المتجه الأول

٣- لديك المتجهان $\vec{A}$ ، $\vec{B}$ متعامدان أي العلاقات الآتية صحيح

أ) $\vec{A} \wedge \vec{B} = C$ ب) $\vec{B} \wedge \vec{A} = C$

جـ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{C}$ د) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ (حيث $\vec{C} = C\vec{n}$)

٤- المتجهان اللذان حاصل الضرب القياسى لهما أكبر قيمة هى:



أ) ب) جـ) د)

٥- متجهان A, B الزاوية بينهما 60° فإن النسبة بين مقدار محصلة الضرب الاتجاهي إلى حاصل الضرب القياسى لهما على الترتيب:

أ) $1 : 3$ ب) $1 : \sqrt{2}$ جـ) $2 : \sqrt{3}$ د) $\sqrt{3} : 1$

٦- إذا كان المتجهين X , Y لهما نفس القيمة وكان $\vec{X} \wedge \vec{Y} = 2$ وكان $\vec{X} \cdot \vec{Y} = 4$ فإن الزاوية بينهما:

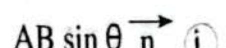
أ) $30°$ ب) $26.56°$ جـ) 40 د) $60°$

٧- ما مقدار الزاوية المحصورة بالدرجات بين متجهين ليكون حاصل ضربهما القياسى = صفر؟

أ) 0 ب) $45°$ جـ) $90°$ د) $180°$

٨- متجهان $\vec{A}$ ، $\vec{B}$ بينهما زاوية θ فإن $(\vec{B} \wedge \vec{A}) + (\vec{A} \cdot \vec{B})$ تساوي:

أ) $AB \sin\theta \, \vec{n}$ ب) $2(A \times B)\sin\theta$ جـ) $2(A \times B)\cos\theta$ د) عملية غير ممكنة



٩- الشكل المقابل يمثل ثلاث متجهات Z , Y , X فى مستوى واحد بحيث كان المتجهان Y , X متعامدان، وكان طول القطعة ab يساوى 10 وحدات كما بالشكل. فإن مقدار المتجه Z اللازم لجعل المتجهات الثلاثة متزنة:

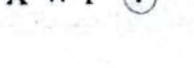
أ) أكبر من 10 وحدات ب) أصغر من 10 وحدات

جـ) يساوي 10 وحدات د) المعلومات المتاح لا تكفي لتحديد مقداره

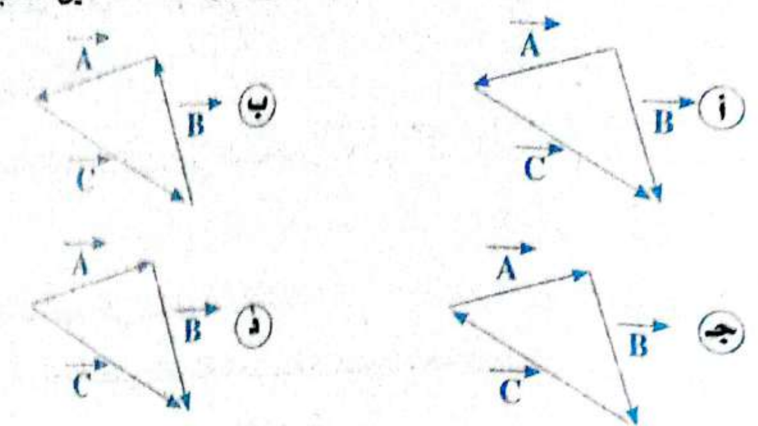
١٠- يوضح الشكل المقابل متجهين $\vec{X}$ ، $\vec{Y}$ يميل كل منهما على الآخر بزاوية 180° أي العمليات الآتية تؤدى إلى أن يكون الناتج صفر:

Y X

أ) $\vec{X} + \vec{Y}$ ب) $\vec{X} - \vec{Y}$ د) $\vec{X} \cdot \vec{Y}$ جـ) $\vec{X} \wedge \vec{Y}$



١١- الرسم المقابل يوضح كميتين متجهتين، فإن محصلة هذين المتجهين:



١٢- يكون حاصل الضرب القياس لمتجهين قيمة عظمى عندما تكون الزاوية بينهما:

(أ) 90° (ب) 60° (جـ) 45° (د) 0° (أزهر منوفية ١٨)

١٣- إذا كانت القيمة العددية لمتجهين هي A = 8 Cm , B = 2 Cm وقيمة الزاوية بينهما = 30° فإن حاصل الضرب الاتجاهي لهما = ...

(أ) 5 (ب) 8 (جـ) $8\sqrt{3}$ (د) $5\sqrt{3}$

١٤- يتساوى حاصل الضرب الاتجاهي والضرب القياسى لمتجهين إذا كانت الزاوية بينهما = ...

(أ) 90° (ب) 60° (جـ) 45° (د) 0°

س ٢ قارن بين:

١- الكمية القياسية والكمية المتجهة من حيث : التعريف - أمثلة.

٢- الإزاحة والمسافة من حيث : التعريف - وحدة القياس - صيغة الأبعاد.

٣- الضرب القياسي لمتجهين والضرب الاتجاهي لهما.

س ٣ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها فقط.

٢- كمية فيزيائية تعرف تمامًا بمقدارها واتجاهها معًا.

٣- المسافة المستقيمة في اتجاه معين من نقطة بداية إلى نقطة نهاية.

٥- قوة وحيدة تُحدث في الجسم الأثر نفسه الذى تُحدثه القوى الأصلية المؤثرة عليه.

٦- حاصل ضرب القيمة العددية للمتجه $\overrightarrow{A}$ والقيمة العددية للمتجهة $\overrightarrow{B}$ في جيب تمام الزاوية بين اتجاههما.

٧- حاصل ضرب القيمة العددية للمتجهين $\overrightarrow{A}$, $\overrightarrow{B}$ في جيب الزاوية بينهما في اتجاه متجه الوحدة العمودى على المستوى الذى يشملهما ($\overrightarrow{B}$).

٨- قاعدة تستخدم لتحديد اتجاه محصلة الضرب الاتجاهي لمتجهين $\overrightarrow{A}$, $\overrightarrow{B}$

س ٤ علل لما يأتي:

١- عدم تساوى متجهين على الرغم من اتفاقهما في نقطة البداية.

٢- عدم تساوى متجهين على الرغم من أن لهما نفس القيمة العددية ونفس نقطة البداية.

٣- تكون قيمة حاصل الضرب الاتجاهي أقصى ما يمكن عند $\theta = 90^\circ$.

٤- الضرب القياسي لمتجهين متعامدين يساوى صفر.

س ٥ ما معنى قولنا أن؟:

١- طول المسار الذى قطعه الجسم أثناء حركته من موضع البداية الى النهاية = 30 m

٢- إزاحة سيارة = 500 m شمالاً.

٣- المسافة التي يقطعها الجسم في اتجاه الشرق = 20 m

٤- القوة المحصلة المؤثرة على جسم = 50 N

٥- حاصل الضرب القياسي لمتجهين $\overrightarrow{A}$, $\overrightarrow{B}$ = 85.5

٦- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين $\overrightarrow{A}$, $\overrightarrow{B}$ = $43.6\ \overrightarrow{n}$

س ٦ متـــــى؟:

١- تكون إزاحة جسم متحرك تساوى صفر.

٢- تكون قيمة حاصل الضرب الاتجاهى أقصى ما يمكن.

٣- تتساوى عدديًا الإزاحة مع المسافة.

٤- يكون ناتج طرح متجهين مساوياً للصفر.(يتساوى المتجهين $\overrightarrow{A}$, $\overrightarrow{B}$)

٥- ينعدم حاصل الضرب الاتجاهى لمتجهين.

٦- يتساوى عدديًا حاصل الضرب القياسى وحاصل الضرب الاتجاهى.

س ٧ مسائل:

١- يتحرك جسم على محيط دائرة قطرها 28 m احسب كل من المسافة المقطوعة ومقدار الإزاحة عندما:

(أ) يكمل الجسم نصف المسار الدائري. (ب) يكمل الجسم دورة كاملة.

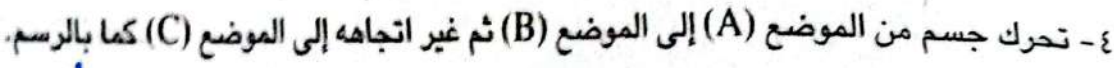
(ج) يكمل الجسم 1.75 دورة.

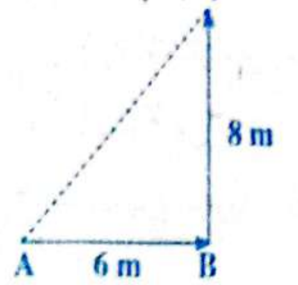
٢- من الشكل المقابل :

A 5 m B 2 m C

احسب المسافة والإزاحة عندما يتحرك جسم من النقطة (A) إلى النقطة (C) ثم يعود إلى (B)

٣- سقطت كرة من قمة منزل ارتفاعه 40m فاصطدمت بالأرض ثم صعدت إلى ارتفاع 10m ثم سقطت مرة أخرى واستقرت على سطح الأرض. فأوجد المسافة المقطوعة والإزاحة الحادثة.


٤- تحرك جسم من الموضع (A) إلى الموضع (B) ثم غير اتجاهه إلى الموضع (C) كما بالرسم.



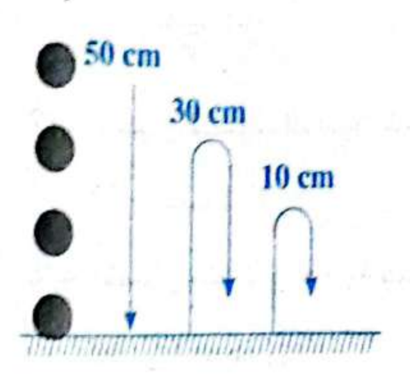
احسب:

(أ) المسافة المقطوعة.

(ب) الإزاحة المقطوعة.

(ج) المسافة والإزاحة الكلية عندما يعود إلى الموضع A.

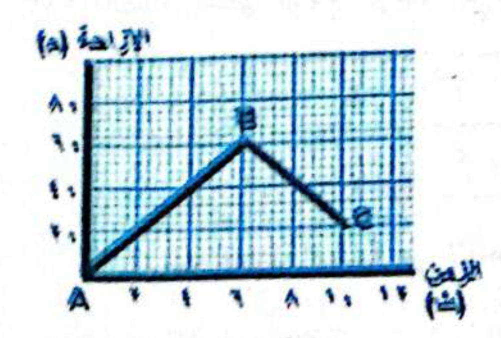
٥- سقطت كرة مطاطية من ارتفاع 50 cm وظلت تتحرك لأعلى ولأسفل في مكانها كما بالشكل. احسب المسافة الكلية والإزاحة التي قطعتها.



٦- ركب شخص دراجته من نقطة A وتحرك شرقًا مسافة 5 km ثم اتخذ مسارًا دائريًا مركزه النقطة A في اتجاه عكس عقارب الساعة حتى وصل إلى نقطة B شمال A مباشرة، بعد ذلك تحرك جنوبًا مسافة 2.5 km حتى وصل إلى النقطة C احسب :

(أ) إزاحة الشخص من النقطة A إلى C

(ب) المسافة التي تحركها الشخص.



٧- الشكل المقابل يمثل حركة جسم من النقطة A إلى النقطة C مرورا بالنقطة B، إحسب :

- المسافة.

- مقدار الإزاحة (100 م ، 20 م).

- إذا كانت محصلة قوتين متعامدتين، تصنع زاوية 47.86^{o} مع اتجاه F_x فأوجد F_x عندما تكون $F_y = 21$ N

٩- قوتان متعامدتان F_x , F_y أثرتا على جسم، فإذا كانت الزاوية التي تصنعها محصلة القوتين مع المحور (X) هي 45° وقيمتها العددية 20 N. فأوجد القيمة العددية للقوتين F_x , F_y.

١٠- أثرت قوتان متساويتان مقدار كل منهما 4 N في اتجاهين متعامدين إحداهما في اتجاه المحور x والأخرى في اتجاه المحور y أوجد محصلة القوتين واتجاهها.

١١- قوتان $F_1 = 4\ N$, $F_2 = 9\ N$ تؤثران على جسم ساكن، احسب محصلة القوى المؤثرة على هذا الجسم واتجاهها إذا كانت :

(أ) القوتان في اتجاهين متضادين ولهما خط عمل واحد.

(ب) F_1 في اتجاه المحور (x) , F_2 تصنع زاوية 100° مع المحور (x).

١٢- متجهان الزاوية بينهما 120° مقدار المتجه A يساوى 3 وحدات، ومقدارالمتجه B يساوى 5 وحدات، أوجد:

(أ) $\overrightarrow{A} \cdot \overrightarrow{B}$ (ب) $\overrightarrow{A} \wedge \overrightarrow{B}$

١٣- متجهان قيمتهما العددية متساوية حاصل الضرب الاتجاهي لهما ضعف حاصل الضرب القياسي، أوجد الزاوية بينهما .

١٤- متجهان متماثلان الزاوية بينهما 60° وكان حاصل الضرب القياسي = ضعف قيمة أحدهم، أوجد مقدار كلا من المتجهين.

١٥- متجهان $\overrightarrow{A}$, $\overrightarrow{B}$ الزاوية بينهما 30° فإذا كان الضرب الاتجاهى لهما $(\overrightarrow{B} \cdot \overrightarrow{A}) = 20\ \overrightarrow{n}$

أوجد القيمة العددية للمتجه A إذا كانت القيمة العددية للمتجه $\overrightarrow{B} = 8$

١٥- أوجد محصلة القوتين المتعامدتين F_1 , F_2 مقدارا واتجاهًا علمًا بأنهما يخرجان من نقطة واحدة علمًا بأن $F_1 = 6$ نيوتن فى الاتجاه الأفقى. $F_2 = 8$ نيوتن فى الاتجاه الرأسى.

١٦- الجدول التالى يوضح الإزاحة التي قطعها جسم متحرك في خط مستقيم بمرور الزمن بالنسبة لمبنى :

d (m)	0	2	4	6	6	5	4	3	2
t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين الإزاحة (d) على المحور الرأسى، الزمن (t) على المحور الأفقى.

(ب) من الرسم أوجد:

١- المسافة الكلية التي قطعها الجسم.   ٢- الإزاحة.



الحركة الخطية



الفصل 1: الحركة في خط مستقيم.



- الدرس الأول: • الحركة. • السرعة.
- الدرس الثاني: • العجلة.



الفصل 2: الحركة بعجلة منتظمة.



- الدرس الأول: • معادلات الحركة بعجلة منتظمة.
- الدرس الثاني: • تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة.
- الدرس الثالث: • تابع تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة.
- الدرس الرابع: • المقذوفات.





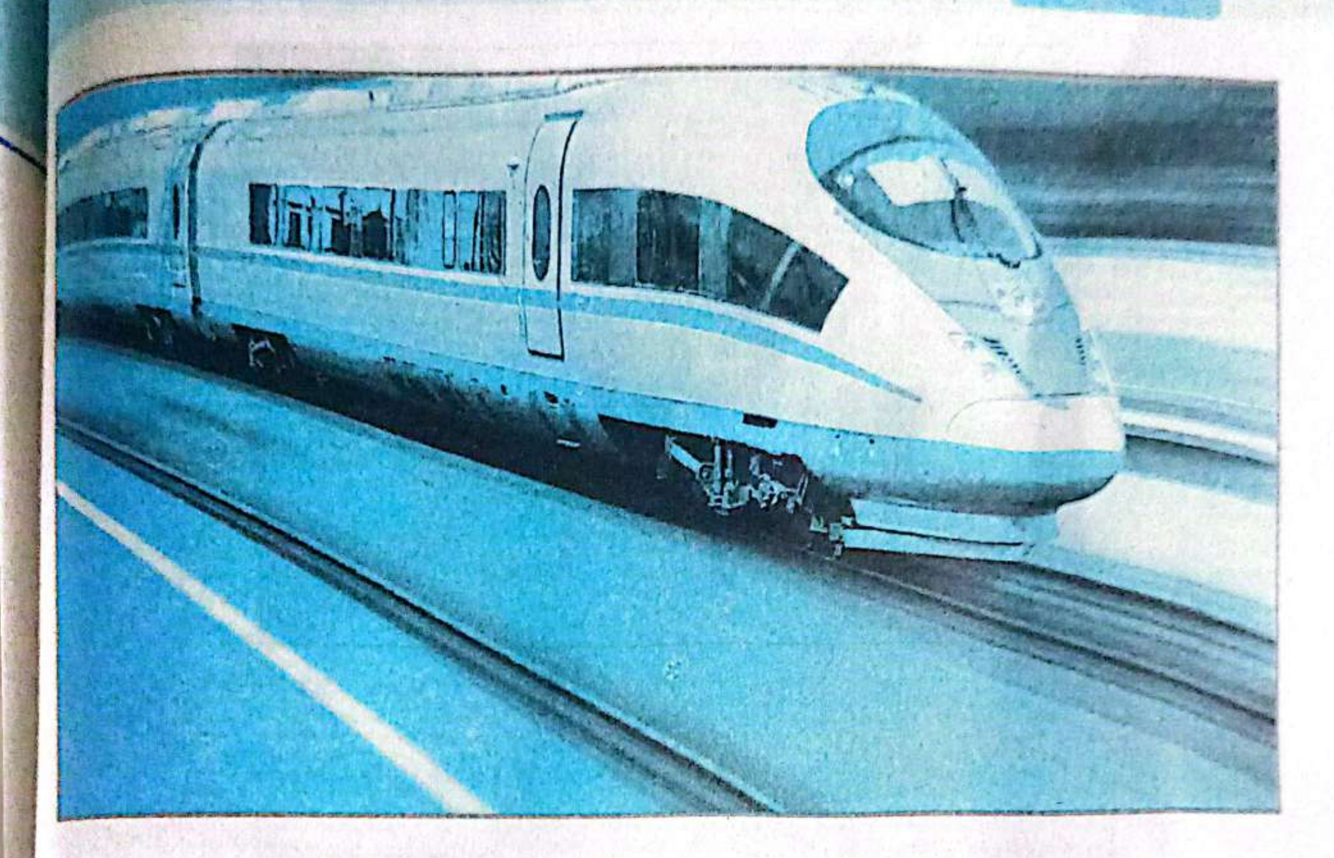
الفصل 3: القوة والحركة.







الحركة في خط مستقيم



1 الدرس الأول

- الحركة.
- السرعة.

2 الدرس الثاني

- العجلة.







أولاً الحركـــة:

- **يمكن أن يتواجد الجسم في الطبيعة على حالتان (ساكن - متحرك)**

١- **الجسم الساكن:** هو الجسم الذى لا يتغير موضعه بالنسبة إلى موضع جسم آخر بمرور الزمن.

٢- **الجسم المتحرك:** هو الجسم الذى يتغير موضعه بالنسبة إلى موضع جسم آخر بمرور الزمن.

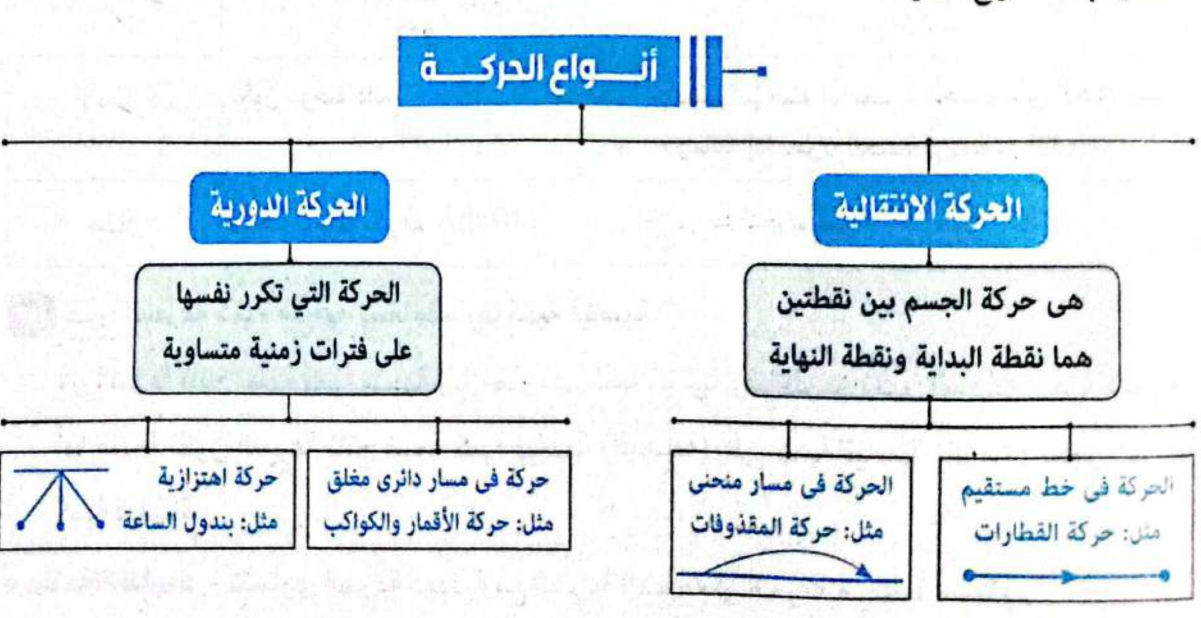
- **مفهوم الحركة:** هي التغير الحادث في موضع الجسم بالنسبة إلى موضع جسم آخر بمرور الزمن.
- **مخطط الحركة:**



هو مجموعة من الصور المتتابعة لجسم متحرك في فترات زمنية متساوية والتي تجمع في صورة واحدة

- **لاحظ:**

إذا كانت الحركة في اتجاه واحد سميت بالحركة في خط وهي تمثل أبسط أنواع الحركة



س علل: حركة الإلكترون حول النواة حركة دورية. جـ: لأنها تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية.

ثانيا السرعة:

- **تعريف السرعة:** هي المعدل الزمني للتغير في الإزاحة، **أو** الإزاحة المقطوعة في زمن قدره واحد ثانية.

- **القانون:** $V = \frac{\Delta d}{\Delta t}$

- وحدة القياس: m/s أو km/h

- معادلة الأبعاد : T^{-1}

س ما معنى قولنا أن: سيارة تتحرك بسرعة = 50 m/s:

- معنى ذلك أن السيارة تقطع إزاحة قدرها 50 m في زمن قدره ثانية واحدة

- **التعبير عن السرعة:**

السرعة كمية متجهة: لأنه يلزم لتعريفها تعريفًا تامًا معرفة مقدارها واتجاهها أو لأنها ناتجة من قسمة كمية متجهة (الإزاحة) على كمية قياسية (الزمن) وناتج قسمة كمية متجهة على كمية قياسية يعطي كمية متجهة.

- **مقارنة بين السرعة العددية والسرعة المتجهة:-**

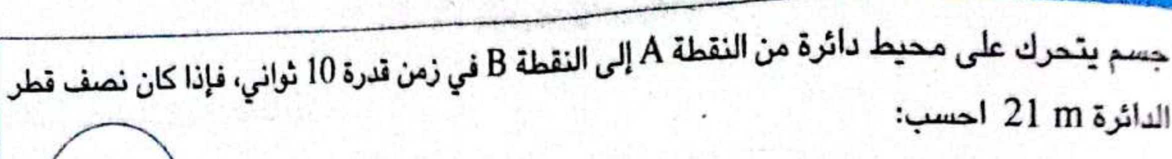
وجه المقارنة	السرعة القياسية (العددية)	السرعة المتجـهة
التعريف	المسافة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن	الإزاحة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن
نوع الكمية	قياسية يلزم لتعريفها معرفة مقدارها فقط.	متجهة يلزم لتعريفها تحديد مقدارها واتجاهها.
القانون	$V = \frac{\text{مسافة}}{\text{زمن}}$	$V = \frac{\text{إزاحة}}{\text{زمن}}$
الإشارة	تكون موجبة دائمًا.	تكون موجبة إذا تحرك الجسم في اتجاه معين وسالبة إذا تحرك الجسم في عكس الاتجاه.
مثال	دراجة تتحرك بسرعة 10 m/s	دراجة تتحرك بسرعة 10 m/s شمالًا

س علل: السرعة كمية متجهة بينما مقدارها كمية قياسية.

لأن السرعة ناتج قسمة كمية متجهة (الإزاحة) على كمية قياسية وهي الزمن تكون السرعة (كمية متجهة). أما عندما تكون السرعة ناتج قسمة كمية قياسية (المسافة) على كمية قياسية (الزمن) تكون السرعة كمية قياسية.

- **ملاحظة هامة:** - تتساوى السرعة العددية مع السرعة المتجهة لو الحركة في خط مستقيم.
  - تكون السرعة المتجهة مساوية للصفر لو الإزاحة = صفر

مثال (٢):



جسم يتحرك على محيط دائرة من النقطة A إلى النقطة B في زمن قدرة 10 ثواني، فإذا كان نصف قطر الدائرة 21 m احسب:

١- السرعة العددية.

٢- السرعة المتجهة.

B A

الحـــل:

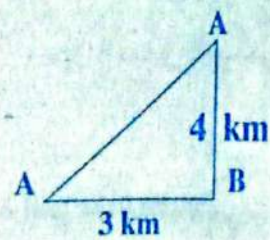
$$(\text{المسافة})\ s = \pi r = \frac{22}{7} \times 21 = 66\ m$$

$$(\text{السرعة العددية}) = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن}} = \frac{d}{t} = \frac{66}{10} = 6.6\ m/s$$

$$(\text{الإزاحة})\ d = 2\ r = 2 \times 21 = 42\ m$$

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن}} = \frac{d}{t} = \frac{42}{10} = 4.2\ m/s$$

تقويم ①



س ١ تحركت سيارة من الموضع (A) إلى الموضع (B) ثم إلى (C) كما بالشكل، فاستغرقت زمن قدره 7 دقائق. احسب كلًا من السرعة العددية والسرعة المتجهة. $(1\ km/Min\ ,\ \frac{5}{7}\ km/Min)$

س ٢ ABCD مربع طول ضلعه 10 m سار رجل شرقًا من (A) إلى (B) ثم جنوبًا إلى (C) فوصلها بعد دقيقتين من بداية الحركة، أوجد:

١- المسافة التي قطعها. ٢- الإزاحة. ٣- السرعة العددية. ٤- السرعة المتجهة.

$(30\ m - 10\ m - 0.25\ m/s - \frac{1}{2}\ m/s)$

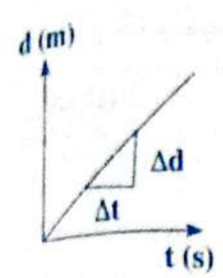
س ٣ جســم متحـــرك في مسار دائري نصف قطرها 35 m فإذا أتم الجسم دورة كاملة في زمن قدره 10 s احسب السرعة العددية والسرعة المتجهة. (22 m/s – zero)

أنواع السـرعة

• السرعة المنتظمة (الثابتة):

هي السرعة التي يتحرك به الجسم عندما يقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية.

• التمثيل البياني للسرعة المنتظمة:

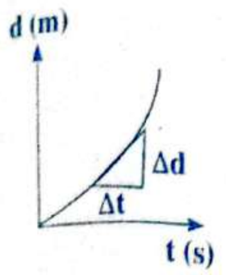


- عند رسم العلاقة البيانية بين الإزاحة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي لجسم يتحرك بسرعة منتظمة نحصل على خط مستقيم.
- ميل الخط المستقيم يمثل مقدار السرعة المنتظمة

• السرعة غير المنتظمة (المتغيرة):

هي السرعة التي يتحرك به الجسم عندما يقطع إزاحات غير متساوية في أزمنة متساوية.

• التمثيل البياني للسرعة غير المنتظمة:



- عند رسم العلاقة البيانية بين الإزاحة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي لجسم يتحرك بسرعة غير منتظمة نحصل على منحنى.
- هذا المنحنى يدل على أن السرعة تتغير عند كل لحظة.
- ميل المماس للمنحنى عند أي نقطة يمثل مقدار السرعة اللحظية عند تلك النقطة.

$$\text{Slope} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = V$$

• السرعة اللحظية: هي سرعة السيارة عند لحظة معينة أو هي التغير في الإزاحة في الثانية الواحدة عند لحظة معينة.

• السرعة المتوسطة ($\overline{V}$):

• هي الإزاحة من نقطة البداية إلي نقطة النهاية مقسومة على الزمن الكلي أو هي السرعة المنتظمة التي لو تحرك بها الجسم لقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية **وهى كمية متجهة.**

• قانون السرعة المتوسطة:

$$\text{السرعة المتوسطة } (\overline{V}) = \frac{\text{الإزاحة الكلية (d)}}{\text{الزمن الكلي (t)}} \qquad \overline{V} = \frac{d}{t}$$

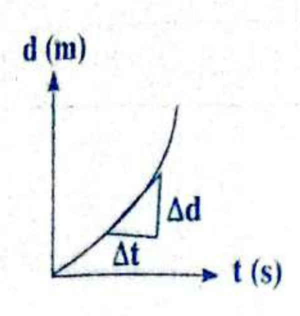
v

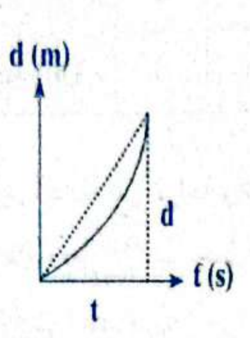
$$\text{السرعة المتوسطة } (\overline{V}) = \frac{\text{السرعة الابتدائية + السرعة النهائية}}{2} \qquad \overline{V} = \frac{V_f + V_i}{t}$$

حيث (V_i) السرعة الابتدائية، (V_f) السرعة النهائية



ملاحظة: يمكن تعيين السرعة المتوسطة عن طريق إيجاد ميل الخط الواصل بين نقطة بداية الحركة ونهايتها كما بالشكل المقابل.





السرعة العددية المتوسطة: هي حاصل قسمة المسافة الكلية على الزمن الكلي، **(وهي كمية قياسية).**

$$\text{السرعة العددية المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية (d)}}{\text{سرعة الزمن الكلي (t)}}$$

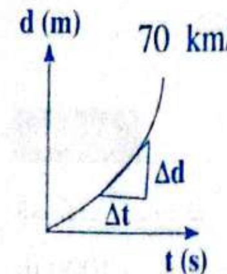
س ما معنى قولنا أن؟:

١- قطار يتحرك بسرعة = 100 k/h؟

معنى ذلك أن القطار يقطع مسافة 100 كم كل ساعة ويستمر ذلك طول حركته.

٢- السرعة المتوسطة لسيارة = 70 km/h

معنى ذلك أن خارج قسمة الإزاحة الكلية بالكم على الزمن الكلى بالساعة = 70 km/h

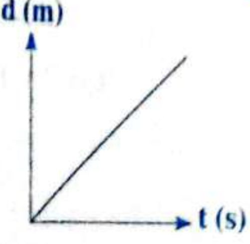


س متى تتساوى السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية؟:

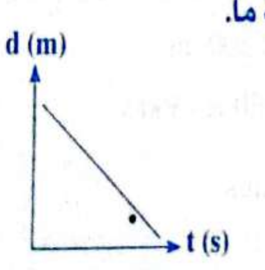
عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة

س عبر بالرسم البياني عن:

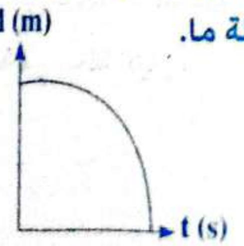
(أ) جسم يتحرك بسرعة منتظمة مبتعدًا عن نقطة ما.



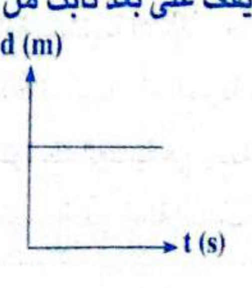
(ب) جسم يتحرك بسرعة منتظمة مقتربًا من نقطة ما.



(ج) جسم يتحرك بسرعة غير منتظمة مقتربًا من نقطة ما.



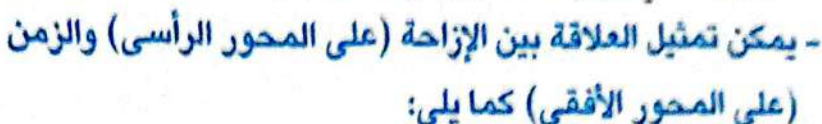
(د) جسم يقف على بعد ثابت من نقطة ما.



• طريقة تمثيل العلاقة بين الإزاحة والزمن بيانيا:

الزمن (s)	0	1	2	3	4	5	6
الإزاحة (m)	0	5	10	15	20	25	30

- الجدول التالي يبين العلاقة بين الإزاحة والزمن:



- يمكن تمثيل العلاقة بين الإزاحة (على المحور الرأسى) والزمن (على المحور الأفقي) كما يلى:

١- ارسم خطًا رأسيًا يمر بالنقطة (1 s) على محور الزمن.

٢- ارسم خطًا أفقيًا يمر بالنقطة (5 m) على محور الإزاحة.

٣- حدد نقطة تقاطع الخط الرأسي مع الخط الأفقى.

٤- كرر الخطوات السابقة مع باقي نقاط الزمن والإزاحة.

٥- ارسم أفضل خط مستقيم يمر بنقاط التقاطع.

٦- حدد السرعة بحساب ميل الخط المستقيم (slope).

$$\text{ميل الخط slope} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{20-15}{4-3} = 5\ m/s \qquad \therefore v = 5\ m/s$$

مثال (١):

تحركت سيارة فى خط مستقيم فقطعت 1500 m فى 7 دقائق ثم قطعت 3000 m فى 10 دقائق ثـ
1000 m فى 8 دقائق. احسب السرعة المتوسطة.

الحـــل:

$$d = 1500 + 3000 + 1000 = 5500\ m$$

$$t = 7 + 10 + 8 = 25\ min = 25 \times 60 = 1500\ s$$

$$\overline{V} = \frac{d}{t} = \frac{5500}{1500} = \frac{11}{3}\ m/s$$

مثال (٢):

قطع عداء مسافة مستقيمة 200m جريا في زمن قدره 20 sec ثم عاد الى نقطة البداية سيرًا على الاقدا
مستغرقًا 80 sec احسب: ١- السرعة في رحلة الذهاب ٢- السرعة في رحلة الإياب.

٣- السرعة المتوسطة العددية في رحلة الذهاب والعودة.

٤- السرعة المتوسطة في رحلة الذهاب والعودة.

الحـــل:

١- السرعة في الذهاب $V = \frac{d}{t} = \frac{200}{20} = 10\ m/s$

٢- السرعة في الإياب $V = \frac{d}{t} = \frac{200}{20} = 2.5\ m/s$

٣- السرعة المتوسطة العددية $\overline{V} = \frac{d\ \text{مسافة}}{t} = \frac{200+200}{20+80} = 4\ m/s$

٤- السرعة المتوسطة $\overline{V} = \frac{d\ \text{إزاحة}}{t} = \frac{0}{20+80} = 0$

مثال (٣):

قاد شخص سيارته في خط مستقيم فقطع 8.4 km في زمن قدره 0.12 h ثم نفذ منه الوقود فتركها ومشى في نفس الخط المستقيم لأقرب محطة وقود وقطع 2 Km في زمن قدره 0.5 h:

احسب: ١- السرعة المتوسطة من بداية الحركة حتى نهايتها.

٢- إذا عاد الشخص إلى السيارة مرة أخرى خلال زمن قدره 0.6 h احسب السرعة المتوسطة من بداية الحركة حتى عودته إلى السيارة.

الحـــل:

١- سرعته المتوسطة حتى يصل لمحطة الوقود $\overline{V} = \frac{d}{t} = \frac{8.4+2}{0.12+0.5} = 16.77\ km/h$

٢- سرعته المتوسطة حين يعود للسيارة $\overline{V} = \frac{d}{t} = \frac{8.4}{0.12+0.5+06} = 6.89\ km/h$

مثال (٤):

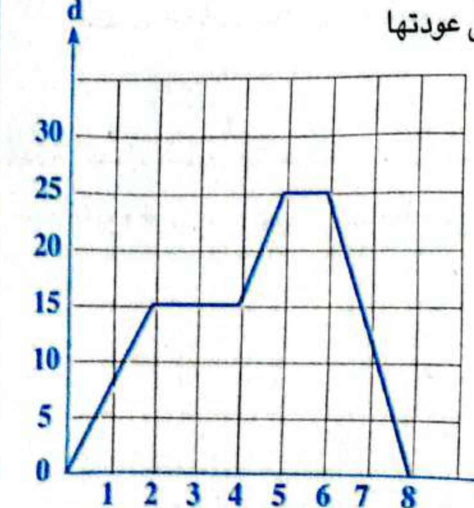
يعبر الشكل البياني التالي عن حركة فتاة بداية من منزلها حتى عودتها مرة أخرى، ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

١- متى توقفت الفتاة؟

٢- ما أكبر سرعة تحركت بها الفتاة؟

٣- لماذا تكون سرعة عودتها سالبة؟

٤- ما الفرق بين الإزاحة والمسافة التى تقطعها الفتاة؟



الحـــل:

١- توقفت الفتاة فى الفترة الزمنية بين (2 s , 4 s) والفترة الزمنية بين (5 s , 6 s).

٢- أكبر سرعة تحركت بها الفتاة عند العودة فى الفترة الزمنية (6 s , 8 s).

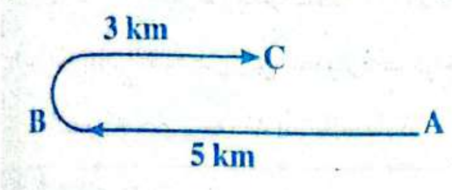
٣- تكون سرعة عودتها سالبة لأن ميل الخط المستقيم سالب (الحركة فى الاتجاه المضاد).

٤- الإزاحة = صفر، والمسافة التى قطعتها = مجموع المسافات كلها. $s = 15 + 10 + 25 = 50\ m$

تقويـم ②

س ١ قاد شخص سيارة فى خط مستقيم فقطع 10 km فى زمن 0.2 h ثم نفذ منه وقود السيارة فتركها ومشى فى نفس الخط المستقيم لأقرب محطة وقود وقطع 2 km فى زمن قدره 0.6 h ثم عاد إلى السيارة فى زمن قدره 0.6 h احسب السرعة المتوسطة للحركة منذ بدايتها حتى عودته إلى السيارة مرة أخرى. (7.143 km/h)

س ٢ تحركت سيارة فى خط مستقيم كما بالشكل، فإذا قطعت المسافة من (A) إلى (B) فى زمن 1 h والمسافة من (B) إلى (C) فى زمن 0.5 h



احسب السرعة المتوسطة للسيارة. (2 km/h)

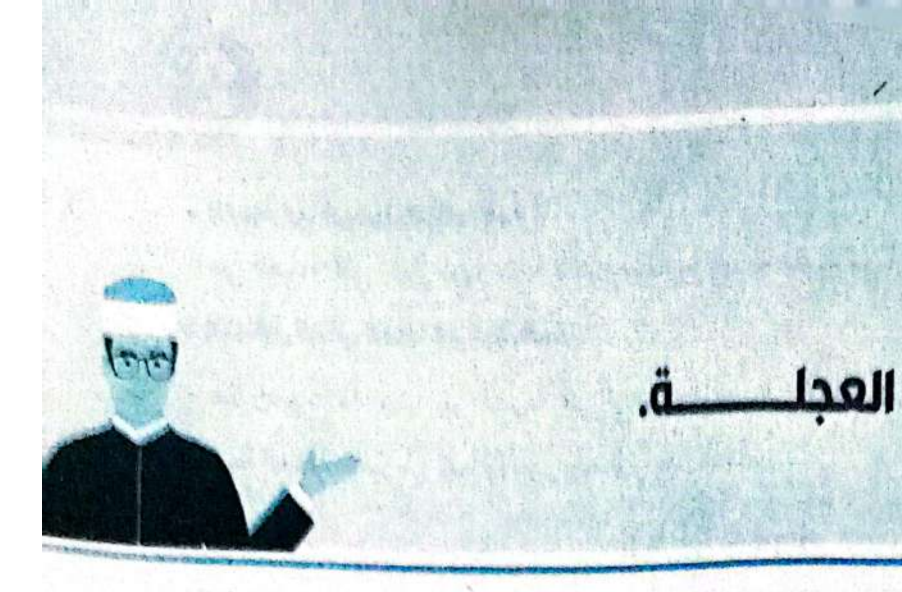
س ٣ تحرك طالب فى خط مستقيم فقطع المسافة من منزله إلى مدرسته فى 20 دقيقة حيث كان يتحرك بسرعة متوسطة 10 m/s احسب المسافة بين المنزل والمدرسة. (12000 m)

س ٤ جسم يتحرك بسرعة منتظمة 2 m/s لمدة 10 دقائق ثم يتحرك في الاتجاه المعاكس بسرعة منتظمة مقدارها 4 m/s لمدة 5 دقائق.

احسب: ١- السرعة المتوسطة المتجهة. ٢- مقدار السرعة المتوسطة.

(2.18 m/s , Zero)

س ٥ تحـرك قطـار من مدينة القاهـرة بسرعة 75 km/h واستغرق وصوله الى مدينة الاسكندرية زمن قدره 4 ساعات. احسب المسافة التي قطعها بوحدة المتر. $(3 \times 10^5 m)$





- العجلـــة.

تعريف العجلة: هي المعدل الزمني للتغير في السرعة , أو مقدار التغير في السرعة التي يقطعها الجسم في الثانية الواحدة.

القانون:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

وحدة القياس: m/s^2 أو km/h^2 (كم/ساعة^2) • **معادلة الأبعاد:** $L T^{-2}$

س ما معنى قولنا أن: سيارة تتحرك بعجلة = $3\ m/s^2$؟: أي أن سرعة السيارة تتغير بمقدار 3 m/s كل ثانية.

التعبير عن العجلة:

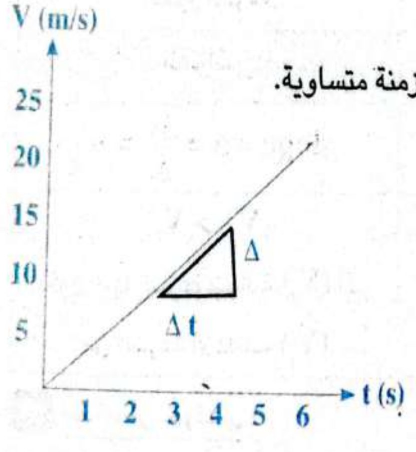
العجلة كمية متجهة: لأنه يلزم لتعريفه تعريفًا تامًا معرفة مقدارها واتجاهها، أو لأنها ناتجة من قسمة كمية متجهة (السرعة) على كمية قياسية (الزمن) وناتج قسمة كمية متجهة على كمية قياسية يعطي كمية متجهة.



أنواع العجلـــة

العجلة المنتظمة (الثابتة):

هى العجلة التي تتغير فيها سرعة الجسم بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.



التمثيل البياني للعجلة المنتظمة:

- عند رسم علاقة بيانية بين السرعة على الرأسي والزمن على الأفقي نحصل على خط مستقيم.
- ميل الخط المستقيم = العجلة.

$$slope = \frac{\Delta V}{\Delta t} = a$$

س ما شروط حركة جسم بعجلة منتظمة؟:

١- أن يتحرك الجسم فى خط مستقيم.

٢- أن تتغير سرعة الجسم بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.

- **العجلة غير المنتظمة (المتغيرة):**

هي العجلة التي تتغير فيها سرعة الجسم بمقادير غير متساوية في أزمنة متساوية.

- **التمثيل البياني للعجلة غير المنتظمة:**

- عند رسم علاقة بيانية بين السرعة على الرأسي والزمن على الأفقي نحصل على منحنى.
- قيمة العجلة تتغير من نقطة لأخرى وتساوي ميل المماس

Δv Δ t (s)

$$slope = \frac{\Delta V}{\Delta t} = a$$

العجلة الموجبة	العجلة السالبة	العجلة = صفر
هي العجلة التى يتحرك بها جسم عندما تزداد سرعته بمرور الزمن.	هي العجلة التى يتحرك بها جسم عندما تقل سرعته بمرور الزمن	هي العجلة التى يتحرك بها جسم عندما تكون سرعته ثابتة
ـ سرعة الجسم تزداد بمرور الزمن.	ـ سرعة الجسم تقل بمرور الزمن.	ـ سرعة الجسم ثابتة بمرور الزمن
ـ إشارتها موجبة.	ـ إشارتها سالبة.	ـ تساوي صفر.
التمثيل البياني:		
V (m/s) t (s)	V (m/s) t (s)	V (m/s) t (s)
خط مستقيم يبدأ من نقطة الأصل (محور السرعة).	خط مستقيم ينتهى عند محور الزمن.	خط مستقيم يوازى محور الز
القوانين:		
$slope = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = +$	$slope = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -$	$a = zero$
$V_F > V_i$ تكون فيها السرعة النهائية (V_f) أكبر من السرعة الابتدائية (V_i)	$V_F < V_i$ تكون فيها السرعة النهائية (V_f) أقل من السرعة الابتدائية (V_i)	$V_F = V_i$ تتساوى السرعة النهائية مع ال الابتدائية

س ماذا نعنى بقولنا أن؟:

١- جسم يتحرك بعجلة تزايدية = $5\ m/s^2$

معنى ذلك أن سرعة الجسم تزداد بمعدل **5 m/s** فى كل ثانية.

٢- جسم يتحرك بعجلة = $-2\ m/s^2$

معنى ذلك أن سرعة الجسم تقل بمعدل 2 m/s فى كل ثانية.



س) علل إذا تحرك الجسم بسرعة منتظمة، فإن العجلة تساوي صفر؟

جـ: لأن العجلة ما هي إلا التغير في السرعة في وحدة الزمن والسرعة لا تتغير (إذا العجلة تساوي صفر).

مثال (١):

تتحرك سيارة بسرعة ابتدائية 15 m/s لتصل سرعتها خلال 5.2 s إلى سرعة نهائية 25 m/s احسب العجلة التي تتحرك تلك السيارة خلال تلك الفترة إذا كان التغير في السرعة منتظمًا.

الحـــل:

$t = 2.5\ S \quad V_F = 25\ m/s \quad V_I = 15\ m/s$

$a = \frac{V_F - V_I}{t} \Rightarrow a = \frac{25 - 15}{2.5}$

$a = 4\ m/s^2$ أي أن العجلة تزايدية.

مثال (٢):

الجدول التالي يوضح العلاقة بين السرعة والزمن لجسم يتحرك في وسط ما:

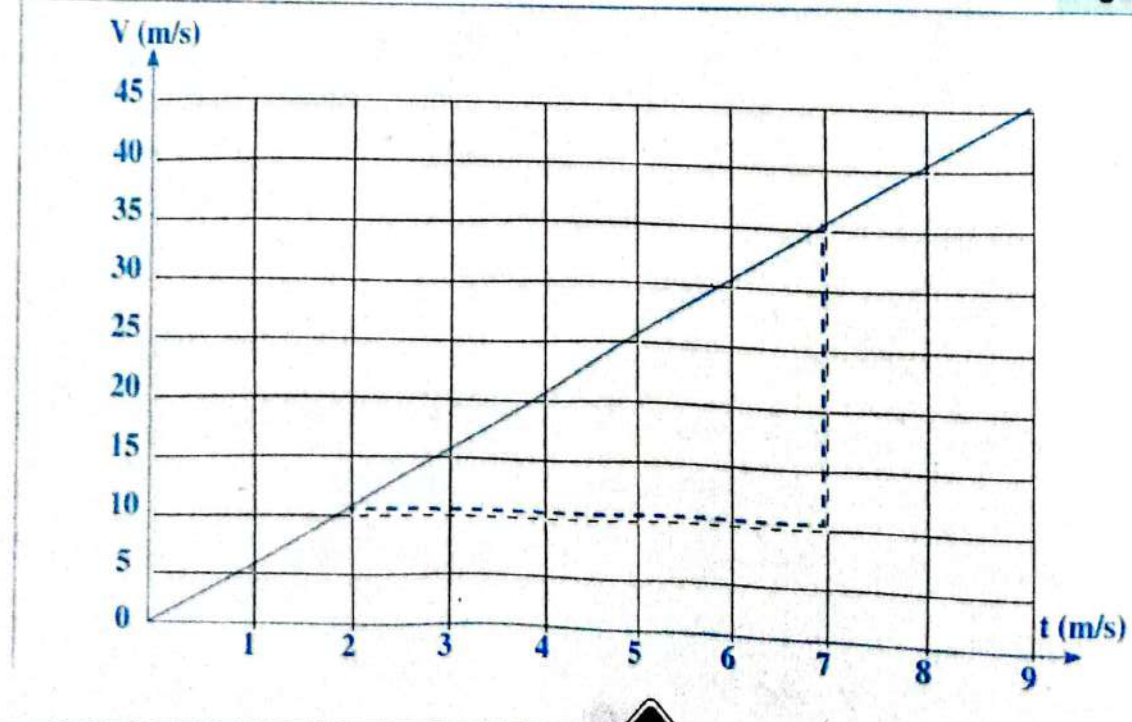
v (m/s)	5	10	20	30	A	40
t (s)	1	2	4	6	7	8

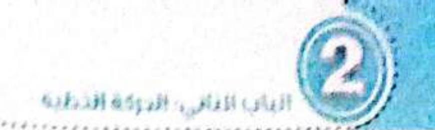
(أ) ارسم العلاقة البيانية لكل من السرعة (v) على المحور الرأسي والزمن (t) على المحور الأفقي.

(ب) من الرسم أوجد: - قيمة A - سرعة الجسم بعد زمن قدره 5s

- العجلة التي يتحرك بها الجسم مع تحديد نوعها.

الحـــل:





1. $A = 35$ m/s
2. $V = 25$ m/s
3. عجلة منتظمة موجبة $a = Slope = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{35 - 10}{7 - 2} = 5\ m/s^2$

تقويم 3

س 1 جسم يتحرك بسرعة 2 م/ث وأصبحت 4 م/ث بعد مرور 2 ثانية وأصبحت 6 م/ث بعد مرور 2 ثانية أخرتين. فاحسب مقدار العجلة التى يتحرك بها هذا الجسم. ما نوعها؟ [1 م/ث²]

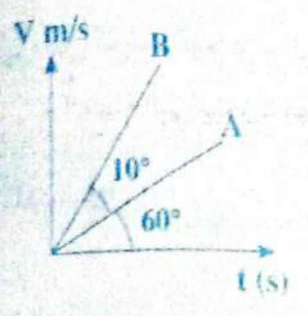
س 2 جسم يتحرك بسرعة 4 م/ث تناقصت سرعته تدريجيًا حتى توقف عن الحركة بعد مضى 8 ثوان، احسب العجلة التى يتحرك بها الجسم. [-0.5 م/ث²]

س 3 بدأ سائق سيارة فى تحريك سيارته من السكون حتى وصلت سرعتها 20 م/ث خلال ثوان. فاحسب العجلة التى تحركت بها السيارة. وما نوعها؟ [4 م/ث²]

س 4 جسم يتحرك بسرعة ابتدائية 25 م/ث فأصبحت سرعته 45 م/ث خلال 2.5 ثانية. فاحسب العجلة التى تحرك بها خلال هذه الفترة ونوعها بفرض أن التغير فى السرعة كان منتظمًا. [8 م/ث²]

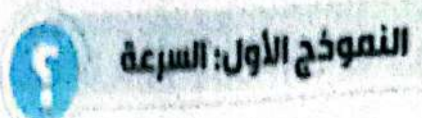
س 5 الشكل المقابل يوضح العلاقة بين السرعة والزمن لجسمين A, B يتحركان من السكون. احسب العجلة التى يتحرك بها كلٌّ منهما.

($2.747\ m/s^2$, $1.732\ m/s^2$)





نماذج الأسئلة على الفصل الأول



النموذج الأول: السرعة

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- الحركة.................. لها نقطة بداية ونقطة نهاية.

أ الدورية ب الانتقالية جـ الاهتزازية د الترددية

٢- الحركة في خط مستقيم تعتبر حركة:

أ دورية ب انتقالية جـ اهتزازية د موجية

٣- أبسط أنواع الحركة هي:

أ حركة المقذوفات ب الحركة في خط مستقيم

جـ حركة البندول البسيط د اهتزاز الأوتار

٤- المعدل الزمنى للتغير في الإزاحة هو:

أ الشغل ب السرعة جـ العجلة د القوة

٥- إذا تحركت سيارة في اتجاه ثابت بحيث تتغير إزاحتها بمقدار Δd في زمن Δt فإن السرعة v التي تتحرك بها السيارة تتعين من العلاقة:

أ $\frac{\Delta d}{\Delta t}$ ب $\frac{\Delta t}{\Delta d}$ جـ $\Delta d\,t$ د $\frac{\Delta d^2}{\Delta t^2}$

٦- صيغة أبعاد السرعة:

أ $M\,L.T^{-1}$ ب $M.T^{-1}$ جـ $M.L.T^{-2}$ د $M^0.L.T^{-1}$

٧- تمثل m/s وحدة قياس:

أ الإزاحة × الزمن ب السرعة × الزمن

جـ الإزاحة لكل وحدة زمن د السرعة لكل وحدة زمن

٨- تحرك شخص بسيارته في طريق دائري ليدور حول المدينة حتى يصل للجهة المقابلة من المدينة فإن النسبة بين سرعته المتجهة وسرعته العددية:

أ أكبر من الواحد الصحيح ب أصغر من الواحد جـ يساوى الواحد الصحيح

٩- تمثل السرعة كمية:

أ أساسية متجهة ب أساسية قياسية جـ مشتقة متجهة

١٠- المسافة التي تقطعها سيارة تتحرك بسرعة منتظمة 10 m/s خلال زمن قدره دقيقة واحدة = ...

أ 10 m ب 60 m جـ 0.6 km د 600 Km

س ٢ الشكل المقابل يبين العلاقة لجسمين A، B يتحركان بسرعة منتظمة:

١- أي الجسمين أسرع؟ ولماذا؟

٢- إذا كان الجسمان قطعا نفس المسافة فأيهما أخذ زمنًا أقل؟ ولماذا؟

س ٣ علل لما يأتي:

١- تعتبر حركة بندول الساعة حركة دورية بينما حركة القطار حركة انتقالية.

٢- قد تكون السرعة كمية قياسية في بعض القياسات وقد تكون كمية متجهة في قياسات أخرى.

س ٤ مسائل:

١- تريض شخص بسرعة منتظمة 1 m/s لمدة 10 دقائق، ثم جرى بسرعة منتظمة 5 m/s لمدة 5 دقائق

احسب السرعة المتوسطة خلال فترة خمسة عشر دقيقة. (2.333 m/s)

٢- تتحرك سيارة على طريق مستقيم بسرعة منتظمة، بحيث تعبر الكيلو 151 الساعة 8 صباحًا، ثم تع...

الكيلو 316 الساعة 10 صباحًا. احسب السرعة التي تتحرك بها السيارة.

٣- احسب الزمن الذى يستغرقه ضوء الشمس ليصل إلى الأرض إذا كانت المسافة بين الأرض والشمس 1496×10^5 m وسرعة الضوء في الفراغ 3×10^5 k.m /s

٤- في مباراة لكرة القدم، كانت الكرة في أحد أركان الملعب على بعد 50 m من أحد اللاعبين، وكانت سر... 4 m/s وكان هناك لاعب آخر على بعد 75 m من الكرة ويستطيع أن يجرى بسرعة 6 m/s أي اللا... يلحق بالكرة؟

النموذج الثاني: العجلة

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- معدل التغير في السرعة هو:

أ العجلة ب القوة جـ السرعة المتغيرة د السرعة اللحظية

٢- العجلة كمية:

أ متجهة وحدة قياسها m/s ب قياسية وحدة قياسها m/s

جـ متجهة وحدة قياسها m/s^2 د قياسية وحدة قياسها m/s^2

٣- الوحدة m/s^2 تستخدم لقياس معدل التغير في:

أ الإزاحة ب السرعة جـ العجلة د المسافة

إذا تحرك جسم في خط مستقيم بحيث يقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية فإن العجلة تكون:

(أ) موجبة (ب) سالبة (جـ) صفرية

عندما يكون التغير في سرعة جسم متحرك صفرًا:

(أ) تكون عجلة حركته موجبة (ب) تكون عجلة حركته سالبة

(جـ) تكون عجلة حركته صفرًا (د) يكون الجسم ساكنًا

تتباطأ سيارة من 30 m/s إلى 10 m/s خلال 5s فإن العجلة:

(أ) $5\ m/s^2$ (ب) $-5\ m/s^2$ (جـ) $1.5\ m/s^2$ (د) $-4\ m/s^2$

النسبة بين التغير فى سرعة الجسم إلى مقدار العجلة التى يتحرك بها:

(أ) الزمن (ب) المسافة (جـ) مربع الزمن (د) مربع المسافة

بدأ جسم حركته من السكون، وأصبحت سرعته 4 m/s بعد زمن t فإن سرعته عندما يصبح الزمن 3 t تساوى:

(أ) 12 m/s (ب) 8 m/s (جـ) 36 m/s (د) 7 m/s

جسم يتحرك بسرعة منتظمة مقدارها 2 m/s لمدة 5Sec فإن العجلة التي يتحرك بها تساوى:

(أ) $5\ m/s^2$ (ب) $-5 m/s^2$ (جـ) $2\ m/s^2$ (د) صفر

١٠- إذا تحرك جسم من السكون بحيث تزداد سرعته بمعدل منتظم حتى وصلت إلى 60 m/s خلال 10s فإن الجسم يتحرك بعجلة مقدارها m/s^2:

(أ) 6 (ب) $\frac{1}{5}$ (جـ) 5 (د) 4

١١- تحركت سيارة بعجلة منتظمة لتزداد سرعتها إلى تسعة أمثال سرعتها الابتدائية خلال أربع ثوانٍ فإن القيمة العددية لعجلة تحرك السيارة .... سرعتها الابتدائية.

(أ) نصف (ب) ضعف (جـ) ثلاثة أمثال (د) أربعة أمثال

١٢- إذا كان اتجاه عجلة الجسم هو عكس اتجاه سرعته:

(أ) تتساوى السرعة اللحظية مع المتوسطة (ب) تزيد سرعة الجسم بمرور الزمن

(جـ) تقل سرعة الجسم بمرور الزمن (د) تنعدم الإزاحة

١٣- إذا تحرك جسم في اتجاه الشمال وتأثر بعجلة منتظمة في اتجاه الشمال تكون:

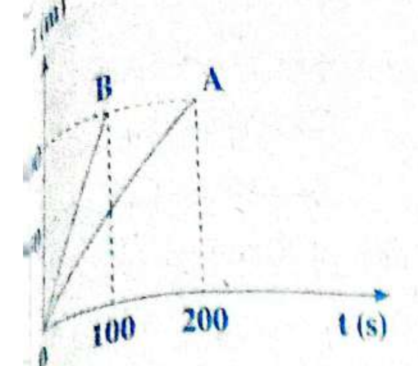
(أ) السرعة الابتدائية أكبر من السرعة النهائية (ب) السرعة الابتدائية أقل من السرعة النهائية

(جـ) السرعة الابتدائية تساوى السرعة النهائية (د) السرعة قيمة ثابتة

١٤- جسم يتحرك بعجلة منتظمة فأصبحت سرعته بعد زمن (t) تساوى 6 m/s وبعد زمن (2 t) أصبحت سرعته 12 m/s فإن سرعته الابتدائية:

(أ) 1 m/s (ب) 2 m/s (جـ) 3 m/s (د) 0 m/s

١٥- في الشكل المقابل: جسمان (A) , (B) تحركا من السكون فإن النسبة بين سرعة الجسمين =



أ) $\frac{1}{5}$

ب) $\frac{1}{2}$

جـ) $\frac{2}{1}$

د) $\frac{1}{4}$



النموذج الثالث: شامل الفصل

س١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- من أمثلة الحركة الدورية:

أ) حركة السيارات في المنحنيات
ب) حركة الأقمار حول الكواكب
جـ) حركة المقذوفات
د) حركة كرة على مستوى مائل

٢- اهتزاز فرعى الشوكة الرنانة يعتبر حركة:

أ) انتقالية
ب) قياسية
جـ) دورية
د) مقذوفات

٣- كل مما يأتي يمثل حركة دورية عدا:

أ) حركة القطار
ب) حركة الأرض
جـ) حركة الأرجوحة
د) حركة بندول الساعة

٤- الحركة الدورية:

أ) تكون فى خط مستقيم.
ب) تكون فى مسار منحنى كحركة المقذوفات
جـ) تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية
د) لها بداية ولها نهاية

٥- السرعة المنتظمة تعنى:

أ) اتجاه السرعة لا يتغير
ب) قيمة العجلة تظل ثابتة
جـ) تزداد الإزاحة المقطوعة بمقادير غير متساوية
د) مقدار السرعة لا يتغير

٦- يستخدم (المتر/ثانية) كوحدة لقياس:

أ) العجلة × الزمن
ب) السرعة
جـ) معدل تغير الإزاحة
د) جميع ماسبق

٧- يقال للجسم أنه يتحرك بعجلة تزايدية إذا كانت:

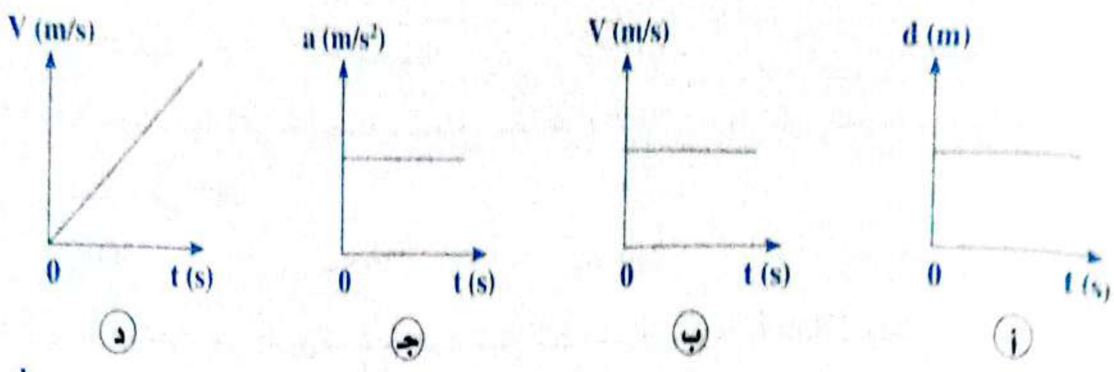
أ) سرعته النهائية = سرعته الابتدائية
ب) سرعته الابتدائية أصغر من السرعة النهائية
جـ) سرعته النهائية أصغر من سرعته الابتدائية
د) سرعة الجسم لا تتغير.

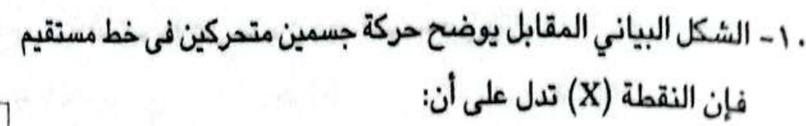
٨- إذا كان اتجاهي السرعة والعجلة موجبين:

(أ) تزداد سرعة الجسم (ب) تتناقص سرعة الجسم

(جـ) يتحرك الجسم بسرعة ثابتة (د) يتوقف الجسم عن الحركة

٩- الشكل البياني المعبر عن الحركة بعجلة صفرية هو:





١٠- الشكل البياني المقابل يوضح حركة جسمين متحركين فى خط مستقيم

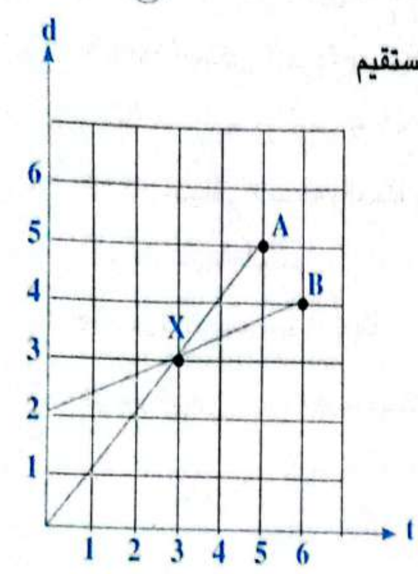
فإن النقطة (X) تدل على أن:

(أ) السرعة المتوسطة للجسمين متساوية

(ب) السرعة الخطية للجسم من متساوية عند النقطة (X)

(جـ) يتقابل الجسمان عند النقطة (X)

(د) سرعة الجسم (A) أكبر من سرعة الجسم (B)



١١- إذا كان ميل المنحنى البيانى (إزاحة ـ زمن) يساوى صفر فإن السرعة:

(أ) تزداد (ب) تتناقص (جـ) ثابتة (د) صفر

١٢- سيارة تسافر من النقطة A إلى النقطة B فى أربع ساعات ثم تعود من النقطة B إلى النقطة A فى ست ساعات.

A ——— B
100km

١- فإن السرعة المتوسطة المتجهة:

(أ) 100 km/h (ب) 50 km/h (جـ) 48 km/h (د) 0 km/h

٢- السرعة العددية (القياسية) تساوى

(أ) 100 km/h (ب) 50 km/h (جـ) 48 km/h (د) 0 km/h

١٣- المعدل الزمنى للتغير في الإزاحة عند لحظة معينة هو:

(أ) السرعة المتوسطة (ب) السرعة العددية المتوسطة (جـ) السرعة اللحظية (د) السرعة العددية

١٤- ميل الخط المستقيم المار بنقطة الأصل والذي يمثل العلاقة بين الإزاحة (d) على المحور الرأسي والزمن (t) على المحور الأفقي:

أ) العجلة ب) سرعة منتظمة جـ) سرعة متغيرة د) عجلة متغيرة

١٥- النسبة بين الإزاحة الكلية إلى الزمن الكلي هي السرعة:

أ) اللحظية ب) المتوسطة جـ) العددية د) القياسية

١٦- إذا تحركت سيارة في خط مستقيم لتقطع مسافة 300 m خلال دقيقة تكون السرعة العددية المتوسطة للسيارة هي m/s:

أ) 300 ب) 360 جـ) 240 د) 5

١٧- سيارة تتحرك على طريق مستقيم بحيث تقطع ثلث المسافة بسرعة 25km/h وباقي المسافة بسرعة 75km/h فتكون السرعة العددية المتوسطة التي تتحرك بها السيارة هي km/h:

أ) 30 ب) 45 جـ) 50 د) 65

١٨- إذا كان اتجاهي السرعة والعجلة سالبين:

أ) تزداد سرعة الجسم ب) تتناقص سرعة الجسم

جـ) يتحرك الجسم بسرعة ثابتة د) يتوقف الجسم عن الحركة

١٩- الرسم البياني.................. يمثل جسمًا يتحرك بعجلة منتظمة.

٢٠- الشكل البياني المقابل:

يمثل العلاقة بين إزاحة جسم يبدأ حركته من السكون في خط مستقيم بعجلة منتظمة على المحور الرأسي و الزمن على المحور الأفقي، فإن قيمة العجلة التي يتحرك بها الجسم تساوى:

أ) $2\ m/s^2$ ب) $\frac{1}{2}\ m/s^2$

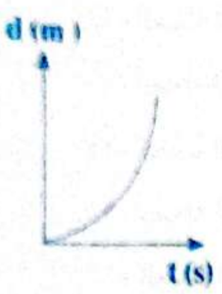
جـ) $4\ m/s^2$ د) $0\ m/s^2$

٢١- يتحرك جسم من السكون مستغرقًا زمن t لقطع مسافة قدرها (d)، فإذا استغرق زمنًا قدره 3 t يقطع مسافة قدرها:

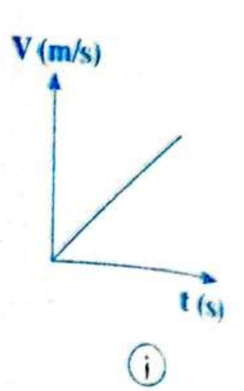
(أ) 3 d (ب) 6 d (جـ) 9 d (د) لا توجد إجابة صحيحة

٢٢- عندما تزداد سرعة الجسم بمعدل ثابت فإنه يتحرك بعجلة:

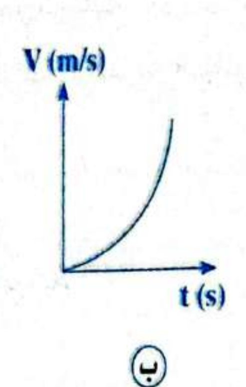
(أ) منتظمة موجبة (ب) منتظمة سالبة (جـ) منعدمة



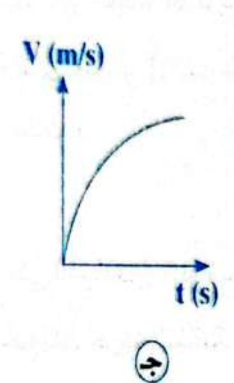
٢٣- الشكل البياني المقابل يمثل منحنى (الإزاحة - الزمن) لسيارة متحركة، فإن الشكل الذي يصف تغير سرعة السيارة مع الزمن هو:



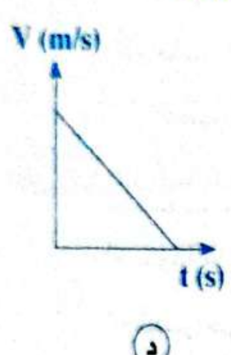
(أ)



(ب)



(جـ)



(د)

س٢ اذكر شرطًا واحدًا لكل مما يأتي:

١- جسم يتحرك بسرعة منتظمة.

٢- جسم يتحرك بعجلة سالبة.

٣- جسم يتحرك بعجلة موجبة.

٤- جسم يتحرك بعجلة = صفر.

س٣ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- التغير الحادث فى موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة لموضع جسم آخر.

٢- الجسم الذي لا يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن.

٣- الجسم الذي يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن.

٤- حركة تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية.

٥- حركة تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية.

٦- الإزاحة التى يقطعها الجسم فى الثانية الواحدة أو المعدل الزمنى للتغير فى الإزاحة.

٧- المسافة التى يقطعها الجسم فى وحدة الزمن.

٨- الإزاحة التى يقطعها الجسم فى وحدة الزمن.

٩- السرعة التى يقطع فيها الجسم إزاحات متساوية فى الأزمنة المتساوية.

١٠- السرعة التى يقطع فيها الجسم إزاحات غير متساوية فى الأزمنة المتساوية.

١١- سرعة الجسم عند لحظة معينة.

١٢- الإزاحة من نقطة البداية إلى نقطة النهاية مقسومة على الزمن الكلي.

١٣- الحركة التي يحدث فيها تغير فى السرعة بمرور الزمن.

١٤- التغير فى سرعة الجسم خلال وحدة الزمن أو المعدل الزمنى للتغير فى السرعة.

١٥- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.

١٦- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير غير متساوية فى أزمنة متساوية.

١٧- العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تزداد سرعته بمرور الزمن.

١٨- العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تقل سرعته بمرور الزمن.

١٩- العجلة التي يتحرك بها جسم عندما تكون سرعته ثابتة.

٢٠- مقدار السرعة الذي تساوي [(السرعة الابتدائية + السرعة النهائية) ÷ 2] عندما تكون حركة الجسم بعجلة منتظمة.

س ٤ علل لما يأتي:

١- حركة الإلكترون فى الذرة حول النواة حركة دورية.

٢- تعتبر حركة المقذوفات حركة انتقالية.

٣- السرعة كمية متجهة.

٣- قد تتساوى السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية لجسم.

٥- إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فإن العجلة = صفر.

٦- السرعة العددية لا تصف حركة الجسم وصفًا تامًا.

س ٥ متى تكون؟:

١- سرعة جسم تساوى صفر..

٢- السرعة المتوسطة = السرعة اللحظية.

٣- تتساوى عدديًا سرعة الجسم والمسافة التي يقطعها.

٤- تكون السرعة المتوسطة لجسم متحرك تساوى صفر.

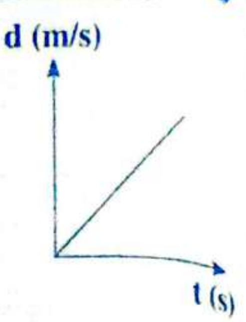
٥- تتساوى عدديًا السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية لجسم متحرك.

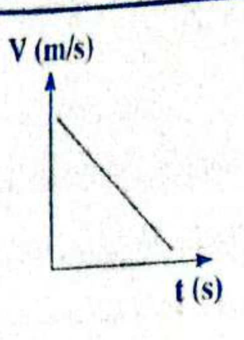
٦- السرعة العددية = السرعة المتجهة.

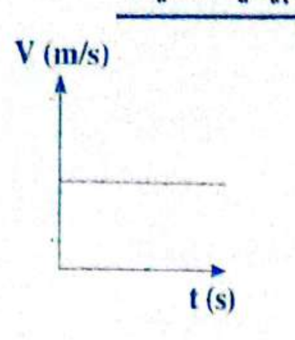
٧- عجلة جسم يتحرك تساوى صفر.

٨- السرعة الابتدائية تساوي السرعة النهائية لجسم متحرك.

س ٦ اذكر الكمية الفيزيائية، وما دلالة الميل في كل علاقة من العلاقات البيانية التالية؟







س ٧ في الشكل المقابل:

جسمان (A) , (B) يتحركان بمرور الزمن، ويصف الشكل إزاحتيهما بالنسبة لمبنى ما:

(أ) أيهما يتحرك مبتعدًا عن المبنى؟ وأيهما يتحرك مقتربًا منه؟

(ب) أيهما يتحرك بسرعة منتظمة؟ وأيهما يتحرك بسرعة غير منتظمة؟ اشرح إجابتك.

(جـ) أيهما يصل لنهاية حركته أولًا.

س ٨ مسائل:

١- قطعت سيارة 600 km في زمن قدره 10 ساعات، فكم تكون سرعتها المتوسطة. $(60\ \frac{km}{h})$

٢- احسب السرعة المتوسطة بوحدة km/h لمتسابق قطع مسافة 4000 m خلال 30 min ثم احسب المسافة التي يقطعها بعد 45 min من بدء السباق بالسرعة المتوسطة نفسها.

$(8\ \frac{km}{h}), (6\ km)$

٣- غادر طالب منزله الساعة الثامنة صباحًا متوجهًا إلى مدرسته التي تبعد مسافة 1.5 km عن المنزل، فإذا وصل إلى المدرسة الساعة التاسعة إلا ربع صباحًا. احسب سرعته العددية المتوسطة بوحدة km/h $(2\ \frac{km}{h})$

٤- تتحرك سيارة من السكون لتصل سرعتها إلى 90 km/h خلال 10 s احسب العجلة التي تتحرك بها السيارة.

٥- يبدأ جسم حركته من السكون فيتحرك بعجلة $1.5\ m/s^2$ احسب سرعة الجسم بعد مرور 20 s

٦- يبدأ طفلان A، B الجري كلاهما تجاه الآخر من نقطتين المسافة بينهما 135 m وكانت سرعة A هي 6.75 m/s وسرعة B هي 5.25 m/s احسب بُعد كل منهما عن نقطة بدايته عندما يتقابلان.

٧- جسم يبدأ الحركة من السكون بعجلة منتظمة فكانت سرعته المتوسطة خلال الثانية الأولى 2 m/s احسب:

(أ) عجلة الحركة. (ب) سرعته بعد ثلاث ثواني. (12 m/s , 4 m/s²)

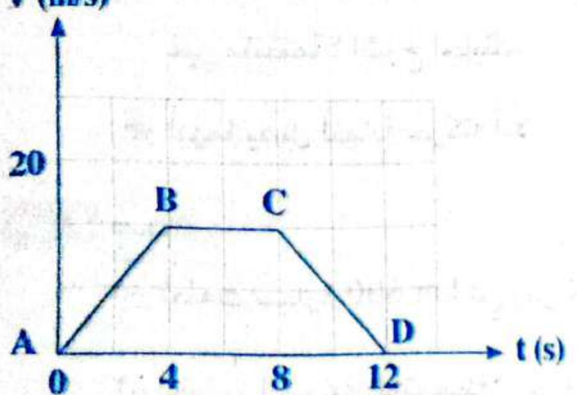
٨- تتغير سرعة سيارة بانتظام من 20 m/s إلى 30 m/s خلال زمن قدره 2s، احسب العجلة التي تتحرك بها السيارة خلال تلك الفترة، وما نوع العجلة؟ (5 m/s²)

٩- سيارة تتحرك بسرعة 20 m/s بعجلة سالبة 2 m/s احسب الزمن اللازم لإيقافها. (10 s)

١٠- هبطت طائرة على مدرج المطار وتم تبطئتها بمعدل 0.5 م/ث²، فأخذت زمنًا قدره 80 s لتتوقف احسب سرعتها عند ملامسة عجلاتها لأرض الممر. (20 m/s)

١١- بدأ جسم حركته من السكون بعجلة منتظمة فتحرك، فكانت سرعته المتوسطة 40 m/s خلال 10 ثوان. احسب العجلة التي يتحرك بها الجسم.

١٢- بدأ جسم حركته من السكون بعجلة منتظمة، وأصبحت سرعته 4 m/s بعد زمن t احسب سرعته عندما يصبح الزمن 4 t.



س ٩ علاقات بيانية:

١- من الشكل البياني المقابل:

(أ) صف نوع الحركة خلال 12 s

(ب) احسب عجلة الحركة في كل جزء.

(جـ) احسب المسافة التي قطعها الجسم خلال حركته من B إلى C

٢- الجدول التالي: يوضح العلاقة بين الزمن والسرعة لجسم:

v (m/s)	10	20	30	40	Y
t (s)	1	2	X	4	5

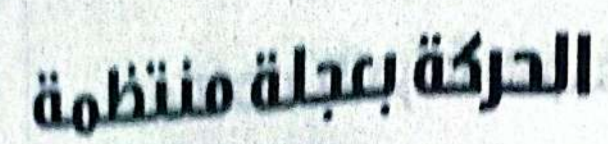
(أ) ارسم العلاقة البيانية: بين السرعة (v) على المحور الرأسي، الزمن (t) على المحور الأفقي:

(ب) من الرسم أوجد:

١- قيمة X , Y

٢- العجلة المنتظمة التي يتحرك بها الجسم.





الحركة بعجلة منتظمة





- معادلات الحركة بعجلة منتظمة.

المعادلة الأولى — العلاقة بين السرعة والزمن

- عندما تتغير سرعة جسم بمعدل ثابت من سرعة ابتدائية (V_i) إلى سرعة نهائية (V_f) خلال فترة زمنية قدرها (t) فان العجلة المنتظمة التي يتحرك بها تتعين من العلاقة:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$\therefore at = V_f - V_i \qquad \therefore \boxed{V_f = V_i + at}$$

المعادلة الثانية — العلاقة بين الإزاحة والزمن

- السرعة المتوسطة تتعين من العلاقة:

$$\bar{V} = \frac{V_f + V_i}{2} \Rightarrow (2)$$

$$\bar{V} = \frac{d}{t} \Rightarrow (1)$$

- من العلاقتين 1 , 2

وبالتعويض عن V_f من المعادلة الأولى:

$$\therefore \frac{d}{t} = \frac{V_f + V_i}{2}$$

$$\therefore \frac{d}{t} = \frac{V_i + V_i + at}{2}$$

$$d = \left(\frac{2V_i + at}{2}\right) t$$

$$\boxed{d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2}$$

المعادلة الثالثة — العلاقة بين السرعة والمسافة

$$= \frac{d}{t} \Rightarrow d = \bar{V} t \qquad (1)$$

- من المعادلة الأولى

$$t = \frac{V_f - V_i}{a}$$

ومن قانون السرعة المتوسطة

$$= \frac{V_f + V_i}{2}$$

وبالتعويض في المعادلة (1):

$$\therefore d = \frac{V_f + V_i}{2} \times \frac{V_f - V_i}{a}$$

$$\therefore d = \frac{V_f^2 + V_i}{2} \times \frac{V_f - V_i}{a} \qquad \therefore d = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2a}$$

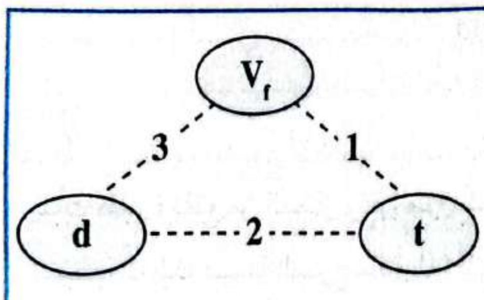
$$2ad = V_f^2 - V_i^2 \qquad \therefore V_f^2 = V_i^2 + 2ad$$

بعض الحالات الخاصة لمعادلات الحركة:

الصيغة العامة	بداية الحركة من السكون: $v_i = 0$	التوقف في نهاية الحركة: $v_f = 0$	التحرك بسرعة منتظمة: $a = 0$
$v_f = v_i + a t$	$v_f = at$	$v_i = -at$	$v_f = v_i$
$d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$	$d = \frac{1}{2} = at^2$	$d = -\frac{1}{2} at^2$	$d = v_i t$
$2ad = v_f^2 - v_i^2$	$V_f^2 = 2ad$	$2ad = -v_i^2$	$0 = v_f^2 - v_i^2$

أفكار مسائل:

- إذا كانت $V_f > V_i$ فإن العجلة موجبة ويعوض عنها في المعادلة بإشارة موجب.
- إذا كانت $V_i > V_f$ فإن العجلة سالبة ويعوض عنها في المعادلة بإشارة سالب.
- إذا كانت $V_i = V_f$ فإن العجلة = صفر.
- يمكن استخدام المثلث الموضح لحل مسائل معادلات الحركة.



ملاحظة هامة: جميع الكميات الفيزيائية في معادلات الحركة متجهة ماعدا الزمن؛ لذلك:

- تحديد الاتجاه الموجب وليكن الاتجاه إلى اليمين، فتكون كل من الإزاحة والسرعة والعجلة موجبة إذا كانت لليمين.
- تحديد الاتجاه السالب وليكن إلى اليسار، فتكون كل من الإزاحة والسرعة والعجلة سالبة إذا كانت لليسار.

مسائل متنوعة

1

بدأت سيارة حركتها من سكون وبعد 10 ثوان أصبحت سرعتها 50 م/ث

احسب: (أ) العجلة التي تتحرك بها السيارة · (ب) المسافة التي قطعتها ·

الحل:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{50 - 0}{10} = 5\ m/s^2$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 100 = 250\ m$$

2

قائد سيارة استخدم الفرامل عندما كانت السيارة تسير بسرعة 40 m/s فتحركت السيارة بعجلة تناقصية منتظمة قدرها $2.5\ m/^2$ احسب المسافة التي قطعها حتى توقف منذ لحظة ضغطه على الفرامل.

الحل:

$$\because V_f^2 = V_i^2 + 2 a d \qquad \therefore d = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2 a}$$

$$d = \frac{0 - 1600}{2 \times -2.5} = 320\ m$$

3

بدأت طائرة تقلع من المطار وكان طول المدرج المخصص لإقلاعها 900 متر وتحركت على المدرج بعجلة منتظمة قاطعة مسافة المدرج خلال 60 ثانية · احسب السرعة التي تقلع بها الطائرة.

الحل:

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 \qquad 900 = 0 + \frac{1}{2} \times a \times 60^2$$

$$a = 0.5\ m/s^2$$

$$V_f + at = 0 + 0.5 \times 60 = 30\ m/s$$

4

تتحرك سيارة بعجلة منتظمة فبلغت سرعتها فى نهاية الثانية الخامسة 20 م/ث وفى نهاية التاسعة 32 م/ث

احسب: **أولًا:** العجلة المنتظمة للسيارة. **ثانيًا:** سرعتها التي بدأت بها.

ثالثًا: المسافة التي قطعتها فى نهاية كل من الثانية الخامسة والتاسعة.

الحــل:

- في الفترة من نهاية الثانية الخامسة إلى نهاية الثانية التاسعة:

سرعة السيارة عند نهاية الثانية الخامسة = $v_i = 20$ م/ث

سرعة السيارة عند نهاية الثانية التاسعة = $v_f = 32$ م/ث الزمن (t) = 4 ثوان

$$v_f = v_i + a\,t$$

$$32 = 20 + 4a \quad \Rightarrow \quad 4a = 12$$

$$a = \frac{12}{4} = 3\ m/s^2$$

- في الفترة من بداية الحركة إلى نهاية الثانية الخامسة:

سرعة السيارة عند بداية الحركة = v_i ، سرعة السيارة عند نهاية الثانية الخامسة = $v_f = 20$ م/ث

$$v_f = v_i + a\,t \quad \Rightarrow \quad 20 = v_i + 5 \times 3$$

$$15 = 20 + v_i \quad \Rightarrow \quad v_i = 5\ m/s$$

- المسافة التي قطعتها السيارة بعد 5 ثواني:

$$d = v_i\,t + \frac{1}{2}a\,t^2 = 5 \times 5 + \frac{1}{2} \times 3 \times 25 = 62.5\ m$$

- المسافة التي قطعتها السيارة بعد 9 ثواني: $d = 5 \times 9 + \frac{1}{2} \times 3 \times 81 = 166.5\ m$

P

يتحرك جسم طبقا للعلاقة التالية $d = 5t + 3t^2$ حيث (d) المسافة بالمتر، (t) الزمن بالثواني:

أوجد: (أ) السرعة الابتدائية لهذا الجسم. (ب) العجلة المنتظمة التي يتحرك بها.

(ج) المسافة التي يقطعها بعد 5 ثواني من بدء الحركة.

(د) السرعة التي يصل إليها الجسم بعد 10 ثوانٍ.

الحــل:

$$d = 5t + 3t^2$$

بمقارنتها بالعلاقة: $d = v_i\,t + \frac{1}{2}at^2$

(أ) $\therefore v_i = 5\ m/s$

(ب) $\frac{1}{2}a = 3 \quad \Rightarrow \quad a = 6\ m/s^2$

(ج) $d = v_i\,t + \frac{1}{2}at^2 = 5 \times 5 + \frac{1}{2} \times 6 \times 25 = 100\ m$

(د) $v_f = v_i + a\,t \quad \Rightarrow \quad v_f = 5 + 6 \times 10 = 65\ m/s$

٢

يتحرك جسم طبقًا للعلاقة $t = \frac{1}{2} V_f - 2$ حيث (t) الزمن بالثواني، (V_f) السرعة م/ث.

أوجد: (أ) السرعة الابتدائية. (ب) العجلة.

(ج) المسافة التي يقطعها والسرعة بعد 10 ثواني من بدء الحركة.

الحـــل:

$$t = \frac{1}{3} v_f - 2 \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{3} v_f = t + 2$$

بالضرب × 3 $v_f = 6 + 3t$

بمقارنتها بالعلاقة: $v_f = v_i + a t$

$\therefore v_i = 6$ م/ث $a = 3\ m/s^2$

$$d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 6 \times 10 + \frac{1}{2} \times 3 \times 100 = 210\ m$$

$$v_f = v_i + at \quad \Rightarrow \quad v_f = 6 + 3 \times 10 \quad \Rightarrow \quad v_f = 36\ m/s$$

تقويـم 1

س اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- عندما يبدأ جسم حركته من السكون ويتحرك بعجلة منتظمة $1\ m/s^2$ تكون سرعته النهائية V_f =......................

أ) dt ب) $\frac{1}{2} t^2$ جـ) t د) $V_i - t$

٢- إذا بدأ جسم حركته من السكون واستغرق زمن (t) يساوى عدديا قيمة عجلته (a) ليصل لسرعة 49 m/s فإن قيمة عجلة تحركه m/s^2......................

أ) 7 ب) 4 جـ) 8 د) 16

٣- يتحرك جسم من السكون بعجلة منتظمة $2 m/s^2$ ليقطع مسافة 100 m فإنه يستغرق زمن قدره s......................

أ) 2.5 ب) 5 جـ) 10 د) 20

٤- بدأ راكب دراجة حركته من السكون بعجلة منتظمة $1.5\ m/s^2$ فوصلت سرعته إلى 7.5 m/s خلال مسافة قدرها m......................

أ) 11.25 ب) 18.75 جـ) 187.5 د) 1875

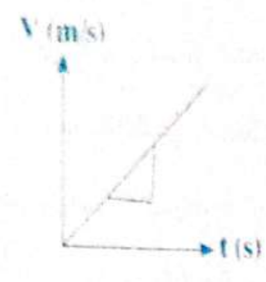
٥- تتساوى عدديًا الإزاحة التي يقطعها جسم بدأ حركته من السكون مع مربع زمن حركته عندما تكون عجلة حركته = m/s^2 ....

أ) 0.5 ب) 2 جـ) 1 د) 0



التمثيل البياني لمعادلات الحركة

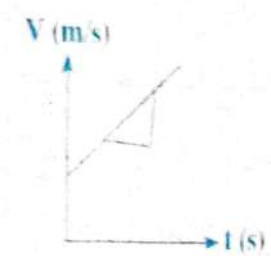
المعادلة الحركة الأولى $v_f = v_i + a\,t$



• عندما تكون $v_i = 0$ فإن: $v_f = a.t$

عند رسم علاقة بيانية بين السرعة النهائية والزمن نحصل على خط مستقيم:

$$\text{ميله } Slope = \frac{\Delta V}{\Delta t} = a$$



• عندما تكون $v_i \neq 0$ فإن الرسم يصبح:

$$Slope = \frac{\Delta V}{\Delta t} = a$$

المعادلة الحركة الثانية $d = V_i t + \frac{1}{2}\,at^2$

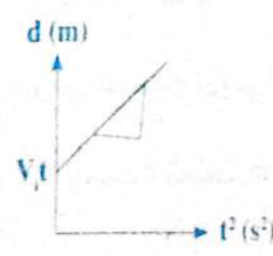
d (m)

$t^2\ (s^2)$

• عندما تكون $v_i = 0$ فإن: $d = \frac{1}{2}\,a\,t^2$

عند رسم علاقة بيانية بين الإزاحة ومربع الزمن نحصل على خط مستقيم

$$\text{ميله } Slope = \frac{\Delta V}{\Delta t^2} = \frac{1}{2}\,a$$

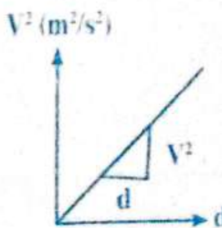


• وعندما تكون $v_i \neq 0$ فإن الرسم يصبح:

$$Slope = \frac{\Delta V}{\Delta t^2} = \frac{1}{2}\,a$$



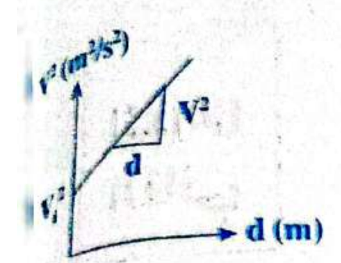
المعادلة الحركة الثالثة $V_f^2 = V_i^2 + 2\,n\,d$



• عندما تكون $v_i = 0$ فإن: $V_f^2 = 2\,a\,d$

عند رسم علاقة بيانية بين مربع السرعة النهائية والإزاحة نحصل على خط مستقيم

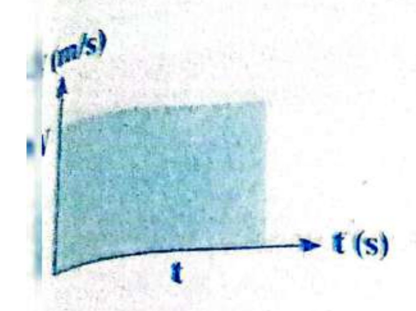
ميله $Slope = \frac{\Delta V^2}{\Delta d} = 2a$



• وعندما تكون $V_i \neq 0$ فإن الرسم يصبح:

$$Slope = \frac{\Delta V^2}{\Delta d} = 2a$$

• استنتاج المعادلة الثانية للحركة بيانيًا:



من الرسم البياني المقابل:

مساحة الشكل = الطول × العرض

الإزاحة = السرعة × الزمن

∴ الإزاحة (d) = المساحة تحت منحنى = (السرعة × الزمن).

• بفرض جسم بدأ حركته بسرعة V_i بعجلة منظمة حتى أصبحت سرعته V_f خلال زمن t كما بالرسم.

الإزاحة = السرعة × الزمن.



∴ من الرسم البياني

الإزاحة = المساحة تحت المنحنى = (السرعة × الزمن).

تقسم المساحة تحت المنحنى إلى مستطيل ومثلث

- مساحة المستطيل = $V_i t$

- مساحة المثلث = $\frac{1}{2}(V_f - V_i)\, t$

ومن المعادلة الأولى للحركة $V_f - V_i = a t$

∴ مساحة المثلث = $\frac{1}{2} a t^2$ وبجمع المساحتين $d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$

مسائل متنوعة

١

الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين السرعة والزمن لجسم متحرك في خط مستقيم أوجد:

أ) العجلة التي يتحرك بها الجسم في كل مرحلة.

ب) المسافة الكلية التي قطعها الجسم.

V (m/s) ; 50 ; 0 ; 10 ; 15 ; t (s)

الحـــل:

المرحلة الأولى:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_f - V_i}{t} \Rightarrow a = \frac{50-0}{10} = 5\ m/s^2$$

المرحلة الثانية: $a = 0$ لعدم وجود تغير في السرعة.

المسافة من خلال مساحة الشكل:

مساحة المثلث $= \frac{1}{2} \times 10 \times 50 = 250\ m$ ، مساحة المستطيل $= 5 \times 50 = 250\ m$

$$\therefore d = 250 + 250 = 500\ m$$

٢

يتحرك جسم طبقا للعلاقة : $V = \sqrt{36 + 5d}$

احسب: ١- السرعة الابتدائية للجسم. ٢- العجلة التي يتحرك بها. ٣- سرعته بعد 10 ثوان.

الحـــل:

١- بتربيع المعادلة نحصل على: $V_f^2 = (6)^2 + 2 \times 2.5d \Leftarrow V_f^2 = 36 + 5d$

٢- بمقارنتها بالمعادلة الثالثة: $v_i = 6\ m/s \Leftarrow \therefore V_f^2 = 36$

$a = 2.5\ m/s^2 \Leftarrow 2a = 5$ ،

$$d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 6 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2.5 \times 100 = 185\ m$$

$$v_f = v_i + a t = 6 + 2.5 \times 10 = 31\ m/s$$

تقويم 2

س 1 تخير الإجابة الصحيحة:

١- الشكل المقابل فإن :

(أ) السرعة الابتدائية = ... m/s

أ) 2.5 ب) 5
جـ) 10 د) 20

(ب) عجلة الحركة للجسم = ... m/s^2

أ) 2.5 ب) 5 جـ) 1 د) 2

(ج) الإزاحة بيانيًا = ... m

أ) 25 ب) 40 جـ) 60 د) 120

٢- ميل الخط المستقيم للعلاقة البيانية (الإزاحة – مربع الزمن) لجسم بدأ حركته من السكون يساوى......................

أ) $\frac{V}{2}$ ب) V^2 جـ) $\frac{a}{2}$ د) $2a$

٣- سيارة تتسارع بانتظام من السكون لتكتسب سرعة v عندما تقطع مسافة d ، تكون سرعة السيارة عندما تقطع مسافة 2d هي......................

أ) V ب) $\sqrt{2}\,v$ جـ) $4v$ د) $2v$

٤- يتحرك جسم طبقًا للعلاقة $t = \sqrt{\frac{2d}{3}}$ فتكون سرعته بعد 4 s = ... m/s

أ) 2 ب) 12 جـ) 1.5 د) 4

٥- أثناء زيادة سرعة سفينة تتحرك في خط مستقيم بإنتظام من 20 m/s إلى 30 m/s قطعت مسافة 200 m فإن الزمن اللازم لقطع هذه المسافة = ... s

أ) 20 ب) 8 جـ) 24 د) 0



الدرس الثالث

تطبيقات على الحركة بعجلة منتظمة

السقوط الحر

العالم جاليليو: عندما قام العالم جاليليو بإسقاط جسمين مختلفين في الكتلة من فوق برج بيزا المائل بإيطاليا، وجد أنه بإهمال مقاومة الهواء فإن الأجسام المختلفة في الكتلة تصل للأرض في نفس اللحظة.

التفسير: - عندما يسقط جسمان مختلفان في الوزن (كتاب وورقة) من مكان مرتفع عن سطح الأرض، فإن الجسمين يبدآن في الحركة من السكون ($v_i = 0$) متجهان لأسفل تحت تأثير:

(أ) قوة جذب الأرض له (وزنه). (ب) مقاومة الهواء له.

- تنشأ مقاومة الهواء أثناء سقوط الأجسام من تصادم جزيئات الهواء مع الجسم وتؤثر في سرعة هبوطه ويظهر تأثير الهواء بشكل أكبر على الأجسام الخفيفة.

- لذلك يصل الكتاب (الجسم الأثقل) لسطح الأرض أسرع من الورق (الجسم الأخف).

- إذا أهملنا مقاومة الهواء فإن الجسمين يسقطان تحت تأثير قوة جذب الأرض فقط، فيكتسبا عجلة منتظمة تعمل على زيادة السرعة تدريجيًا حتى تصل إلى أقصى قيمة لها لحظة اصطدامهما بالأرض.

وتسمى هذه عجلة الجاذبية الأرضية (عجلة السقوط الحر) ويرمز لها بالرمز (g).

علل

١- عند ترك ورقة وقطعة معدنية ليسقطوا سقوط حر من نفس الارتفاع فإن القطعة المعدنية تصل للأرض أولًا.

جـ لأن تأثير مقاومة الهواء على الورقة أكبر من تأثير مقاومة الهواء على القطعة المعدنية فتستغرق القطعة المعدنية زمن أقل.

٢- عند وضع ريشة وكرة معدنية داخل مخبار مدرج مفرغ من الهواء ثم قلبه رأسيًا، نجد أن الريشة والكرة يسقطان معًا.

جـ بسبب إهمال مقاومة الهواء، فإن الجسمين يسقطان تحت تأثير وزنهما فقط فيكتسبا عجلة منتظمة تعمل على زيادة السرعة تدريجيا ويصلان لسطح الأرض في نفس اللحظة.

- **تعريف عجلة السقوط الحر:**

- هي العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام عندما تسقط سقوطاً حراً نحو سطح الأرض.

- **قيمة عجلة الجاذبية:**

- تختلف عجلة السقوط الحر اختلاف طفيف من مكان لآخر على سطح الأرض... علل؟

وذلك لبعد أو لقرب المكان من مركز الأرض فتكون عند القطبين $9.83\ m/s^2$ أكبر منها عند خط الاستواء $9.79\ m/s^2$ حيث أن الأرض ليست كروية تمام وإنما مفلطحة قليلاً عند القطبين.

س علل:

تتناقص سرعة الجسم إذا قذف راسيا لأعلى وتزيد سرعته إذا سقط راسيا لأسفل؟

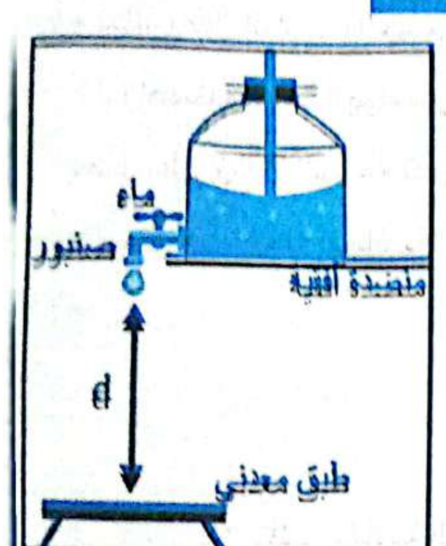
جـ تتناقص سرعته لأعلى لأنه يتحرك ضد الجاذبية الأرضية وتزيد إذا سقط لأسفل لأنه يتحرك في اتجاه عجلة الجاذبية فتعمل على زيادة سرعة الجسم بمعدل ثابت

س **ماذا نعني بقولنا أن عجلة السقوط الحر لجسم = $9.8\ m/s^2$؟**

جـ أي أنه عندما يسقط الجسم سقوطاً حراً في مجال الجاذبية الأرضية فإن سرعته تزاد بمعدل $9.8\ m/s$ في كل ثانية.

أو أن العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام عندما تسقط سقوطاً حراً نحو سطح الأرض = $9.8\ m/s^2$

تجربة تعيين عجلة الجاذبية الأرضية



- **الغرض من التجربة:**

تعيين زمن سقوط الماء بأقل خطأ ممكن ثم حساب عجلة الجاذبية.

- **فكرة التجربة:**

تعيين الفترة الزمنية التي تستغرقها قطرة ماء تسقط سقوطا حرا مسافة رأسية معينة؛ **حيث أن قطرة الماء تبدأ حركتها من السكون**، وذلك من العلاقة:

$d = \frac{1}{2} gt^2$ حيث: d المسافة الرأسية.

- **أدوات التجربة:**

١- إناء به ماء وله صنبور يمكن التحكم فى اتساع فوهته، لتتساقط من قطرات الماء.

٢- طبق معدني يحدث صوتا عند ارتطام قطرة الماء به.

- **خطوات العمل:**

١- يهيأ الجهاز للعمل بالكيفية الموضحة بحيث تكون المسافة بين فوهة الصنبور وسطح الطبق $d = 1\ m$

٢- نترك قطرات الماء تتساقط من الصنبور على سطح الطبق المعدني.

٢- نتحكم في الصنبور بحيث ترتطم قطرة الماء مع سطح الطبق في نفس اللحظة التي تبدأ فيها القطرة التالية في السقوط.

٣- نوجد بواسطة ساعة إيقاف الزمن اللازم لسقوط ٥٠ قطرة متتالية.

٤- وبقسمة الفترة الزمنية الكلية على عدد القطرات ينتج زمن سقوط القطرة الواحدة.

$$t = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد القطرات}}$$

٥- نكرر الخطوة السابقة عدة مرات، ثم نوجد متوسط الزمن الذي يمضي بين قطرتين متتاليتين.

٦- نعين قيمة عجلة الجاذبية من القانون: $g = \frac{2d}{t^2}$

قوانين السقوط الحر

$V_f = V_i + gt$ $\quad d = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$ $\quad V_f^2 = V_i^2 + 2gd$

تمثيل عجلة الجاذبية الأرضية بيانيا

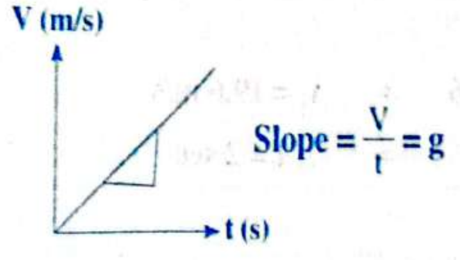
١- عند سقوط الجسم نحو الأرض:

$V_f = V_i + g t$

فإن: عند بداية السقوط ، $v_i = 0$

$\therefore v_f = g t$

$\therefore g = \frac{V_f}{t}$



$Slope = \frac{V}{t} = g$

٢- عند قذف الجسم إلى أعلى:

عند أقصى ارتفاع: $v_f = 0$

$g = -\frac{V_i}{t}$

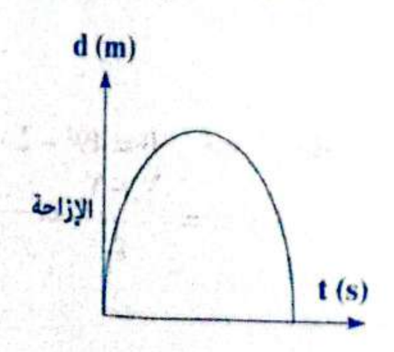
V (m/s)

t (s)

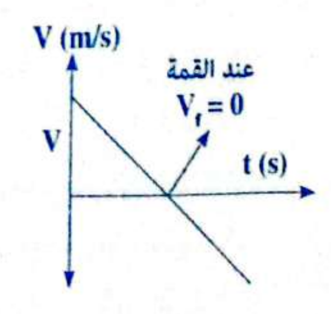
$Slope = \frac{V_f - V_i}{t} = -g$

٣- عند قذف الجسم إلى أعلى وعودته إلى مكان القذف:

(أ) العلاقة البيانية بين الإزاحة والزمن:



(ب) العلاقة بين (السرعة - الزمن):



مسائل متنوعة

①

ترك حجر ليسقط رأسيًا إلى أسفل من قمة بناء فاستغرق 5 ثوان ليصل إلى الأرض. احسب السرعة التي يصل بها الحجر إلى سطح الأرض وكذلك ارتفاع البناء؟ علمًا بأن عجلة الجاذبية الأرضية = 9.8 م/ث²؟

الحـــل:

$v_i = 0$, $g = 9.8\ m/s^2$

$v_f = v_i + g\,t \Rightarrow v_f = 0 + 9.8 \times 5 \Rightarrow v_f = 49\ m/s$

$d = v_i t + \frac{1}{2} g t^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 25 \Rightarrow d = 122.5\ m$

②

سقط جسم من فوق برج ارتفاعه = 19.6 متر من سطح الأرض, احسب.

أولًا: زمن وصوله إلى الأرض. ثانيًا: سرعة وصوله للأرض.

الحـــل:

$d = 19.6$ متر , $v_i = 0$, $g = 9.8\ m/s^2$

$V_f^2 - V_i^2 = 2\,g\,d \Rightarrow V_f^2 - 0 = 2 \times 9.8 \times 19.6 \Rightarrow v_f = 19.6\ m/s$

$v_f = v_i + g\,t \Rightarrow 19.6 = 0 + 9.8\,t \Rightarrow \therefore t = 2\ sec$

③

قذف جسم رأسيا الى أعلى بسرعة ابتدائية 49 m/s

أوجد: (أ) أقصى ارتفاع يصل إليه السهم. (ب) الزمن الذى استغرقه السهم للوصول إلى هذا الارتفا

(ج) سرعة السهم لحظة عودته إلى مكان إطلاقه.

(د) الزمن الذى يستغرقه السهم ليسقط من أقصى ارتفاع إلى مكان إطلاقه.

(علما بأن عجلة الجاذبية الأرضية $9.8\ m/s^2$)

الحـــل:

١- فى حالة صعود السهم: $g = 9.8\ m/s^2$, $V_f = 0$, $V_i = 49\ m/s$

(أ) حساب أقصى ارتفاع:

$V_f^2 = V_i^2 + 2g\,d \Rightarrow 0 = 49^2 - 2 \times 9.8\,d \Rightarrow d = 122.5\ m$

(ب) حساب زمن اقصى ارتفاع: $t = \frac{V_f - V_i}{g} = \frac{0 - 49}{-9.8} = 5\ sec$

٢- فى حالة هبوط السهم:

$d = 122.5\ m$, $g = 9.8\ m/s^2$, $V_i = 0$

(أ) حساب السرعة لحظة عودته:

$$V_f^2 - V_i^2 = 2gd \Rightarrow V_f^2 - 0 = 2 \times 122.5 \times 9.8 \Rightarrow V_f = 49\ m/s$$

السرعة النهائية لحظة اصطدام الجسم بالأرض = السرعة الابتدائية التي قذف بها إلى أعلى

(ب) حساب زمن عودته:

$$t = \frac{V_f - V_i}{g} = \frac{49 - 0}{9.8} = 5\ sec$$

أي أن: الزمن الذي يستغرقه الجسم في الصعود = الزمن الذي استغرقه في الهبوط.

تجربة لتعيين عجلة الجاذبية باستخدام قطرات الماء تسقط سقوطا حر كانت المسافة بين مصدر قطرات الماء وسطح الإناء 1m وكان زمن سقوط أو ارتطام 100 قطرة متتالية هو 45 sec احسب عجلة الجاذبية؟

الحــل:

$$t = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد القطرات}} \Rightarrow t = \frac{45}{100} = 0.45\ sec$$

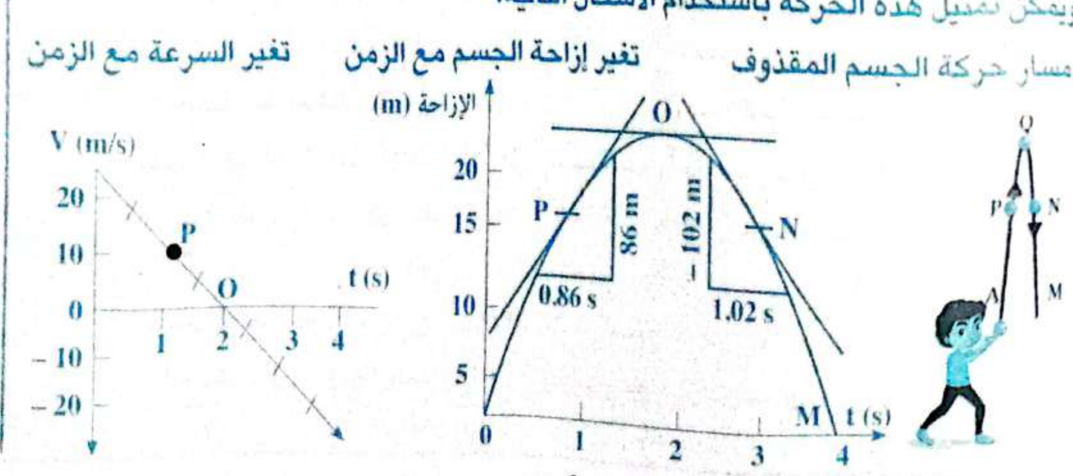
$$d = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow g = \frac{2d}{t^2} = \frac{2 \times 1}{0.45^2} = 9.88\ m/s^2$$

5) يعبر الجدول التالي عن قيم كل من الزمن والإزاحة والسرعة لجسم يقذف رأسيًا بسرعة ابتدائية (20 m/s):

الزمن (s)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
الإزاحة (m)	0	8.75	15	18.75	20	18.75	15	8.75	0
السرعة (m/s)	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20

الحــل:

ويمكن تمثيل هذه الحركة باستخدام الأشكال التالية:



١- عين سرعة الجسم عند النقاط P, Q, N من خلال المنحنى البيانى (الإزاحة ـ الزمن).
ثم عينها مرة أخرى من خلال المنحنى البيانى (السرعة ـ الزمن).
٢- ما قيمة ميل المنحنى (السرعة ـ الزمن)؟ وعلام يدل هذا الميل؟ ولماذا يكون بإشارة سالبة؟

الحـــل:

١- يمكن تعيين السرعة عند N و Q و P بحساب ميل المماس عند تلك النقاط على منحنى (الإزاحة ـ الزمن) كالآتى:

$V_Q = 0$, $V_P = \frac{8.6}{0.86} = 10\ m/s$, $V_N = \frac{-10.2}{1.02} = -10\ m/s$

هى نفس القيم التى نحصل عليها من منحنى (السرعة ـ الزمن).

٢- ميل منحنى (السرعة ـ الزمن) هو العجلة (a):

$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-20}{2} = -10\ m/s^2$

وتدل الإشارة السالبة على أن سرعة الجسم تتناقص كلما ابتعد عن سطح الأرض.

تقويـم 3

س 1 تخير الإجابة الصحيحة:

١- في تجربة لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات ماء تسقط سقوطًا حرًا إذا كانت المسافة بين فتحة الصنبور و الإناء 1 m كان زمن سقوط أو ارتطام 50 قطرة متتالية هو 22.5 s فإن عجلة السقوط الحر = ...m/s^2

(أ) 9.6 (ب) 9.9 (جـ) 9.876 (د) 10

٢- شخص يسقط حجر من السكون من أعلى برج إرتفاعه 100 m وبعد أن قطع الحجر مسافة 10 m قام بإسقاط حجر آخر، علمًا بأن ($g = 10\ m/s^2$) يكون الفارق الزمني بين وصول الجسمين الى سطح الأرض .... Sec

(أ) 0.5 (ب) 2 (جـ) $\sqrt{2}$ (د) $2\sqrt{2}$

٣- جسمان لهما نفس الحجم من مادتين مختلفتين يسقطان معًا سقوطًا حرًا من نفس الارتفاع بفرض إهمال مقاومة الهواء فأي العبارات التالية صحيح؟:

(أ) عجلة حركة الجسم الأثقل أكبر
(ب) يصل الجسمان الى الأرض معًا
(جـ) يصل الجسم الأقل كتلة أولا
(د) يصل الجسم الأثقل أولا

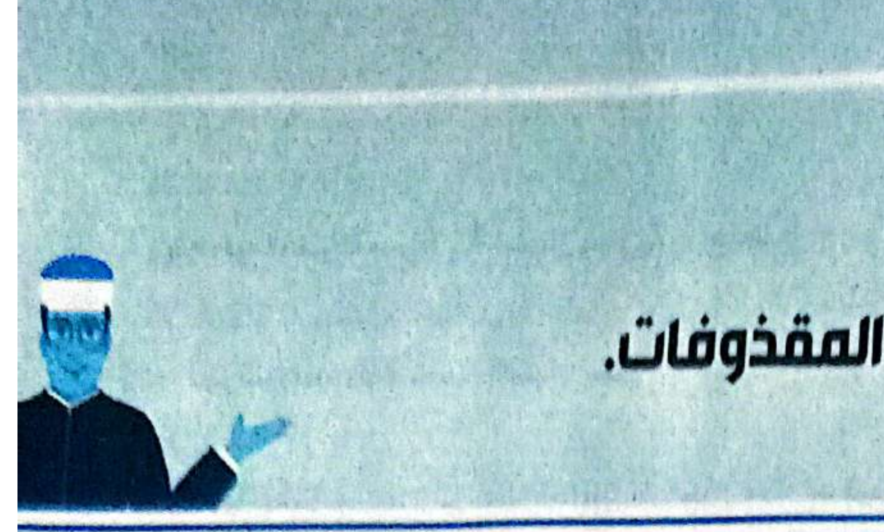
٤- يقف شخص فوق مبنى ارتفاعه 60 متر وقذف حجر رأسيًا لأعلى بسرعة 20 م/ث. فإن زمن وصول الحجر إلى سطح الأرض = Sec .... علمًا بأن عجلة السقوط الحر = 10 م/ث²

(أ) 4 (ب) 2 (جـ) 6 (د) 10

٥- جسم يسقط سقوطًا حرًا من ارتفاع 50 m من سطح الأرض علمًا بأن عجلة السقوط الحر = 10 م/ث فإن سرعة الجسم لحظة وصوله الى سطح الأرض تساوي .... m/s

(أ) $\sqrt{10}$ (ب) $2\sqrt{10}$ (جـ) 1000 (د) $10\sqrt{10}$





المقذوفات.

أولاً: المقذوفات الراسية:

- عند قذف جسم لأعلي فإنه يتحرك بعجلة تناقصية منتظمة تساوي عجلة الجاذبية الأرضية أي أن سرعة الجسم تقل بانتظام تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية.
- عندما يصل الجسم إلى أعلى نقطة «أقصى ارتفاع» تكون سرعته = صفر
- بعدها يغير الجسم اتجاه سرعته ليعود الي سطح الأرض تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية فتزداد سرعته مرة أخري ولكن في عكس الاتجاه.

- **ملاحظات:** ١- زمن صعود الجسم إلى أقصى ارتفاع = زمن هبوطه من أقصى ارتفاع.

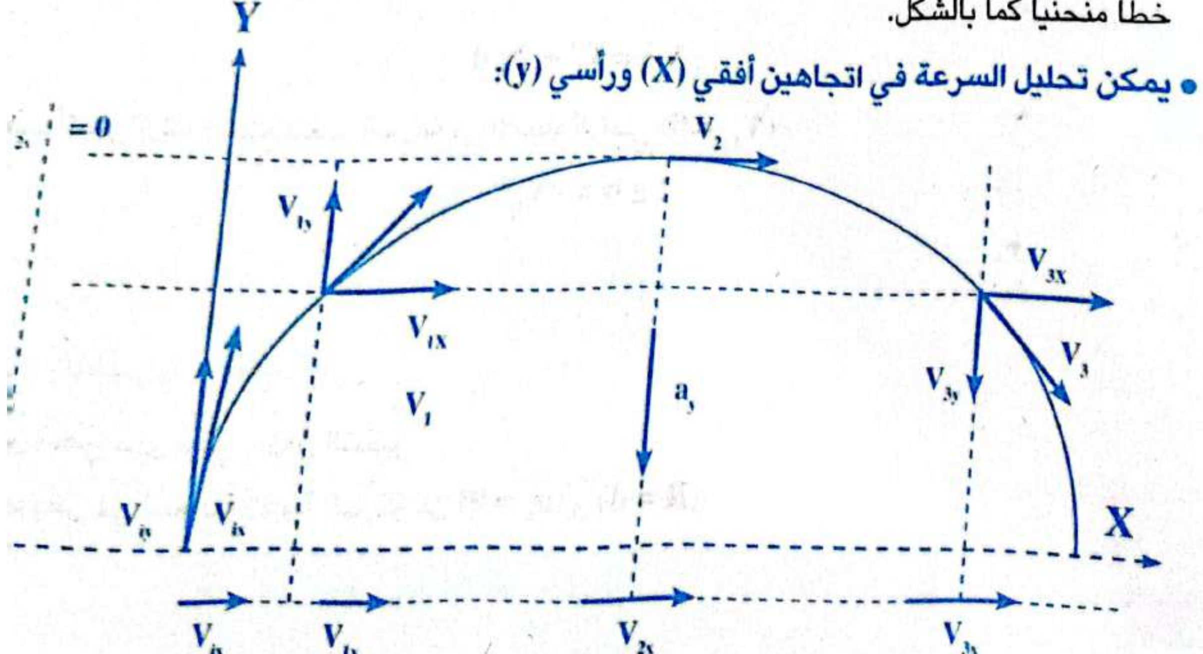
٢- سرعة الجسم عند أي نقطة أثناء الصعود = سالب سرعة الجسم عند نفس النقطة أثناء الهبوط (تدل الإشارة سالب على أن السرعتين في عكس الاتجاه).

٣- الزمن الكلي لتحليق الجسم = ضعف زمن الصعود = ضعف زمن الهبوط.

ثانيا: المقذوفات بزاوية (الحركة في بعدين):

- عندما ينطلق مقذوف مثل كرة أو دانة مدفع بسرعة ابتدائية V_i وبزاوية θ مع المستوى الأفقي. فإنها تأخذ خطا منحنيا كما بالشكل.

- **يمكن تحليل السرعة في اتجاهين أفقي (X) ورأسي (y):**



• الاتجاه الأفقي (X):

- يتحرك فيه المقذوف بسرعة V_{ix} (بفرض عدم وجود احتكاك).

- يمكن تعين السرعة الأفقية من العلاقة: $V_x = V_i \cos\theta$

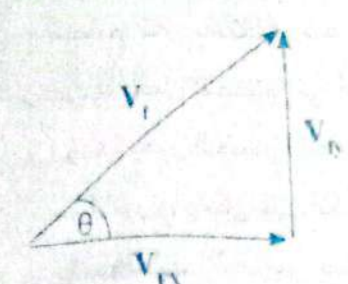
لاحظ: السرعة الأفقية ثابتة، العجلة الأفقية = صفر $a_x = 0$

• الاتجاه الرأسي (y):

- يتحرك فيه المقذوف تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية (عجلة السقوط الحر) فتكون سرعة المقذوف متغيرة.

- ويمكن حساب سرعة المقذوف الابتدائية في الاتجاه الرأسي V_{iy} من العلاقة: $V_{iy} = V_i \sin\theta$

- ويمكن حساب سرعة المقذوف عند أي نقطة من نظرية فيثاغورس:





$$V_f = \sqrt{V_{fx}^2 + V_{fy}^2}$$

• حساب زمن الصعود (t): $V_f = V_i + g\,t$

عند أقصى ارتفاع تنعدم السرعة في الاتجاه الرأسي $(V_{fy} = 0)$

$$0 = V_{iy} + g\,t$$

ومنها:

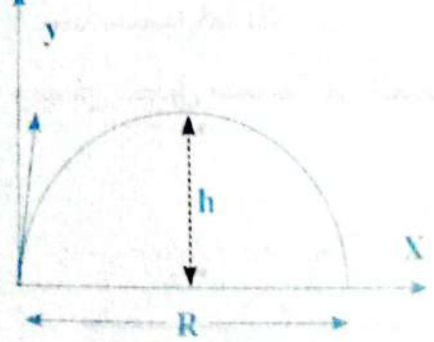


$$t = \frac{-V_{iy}}{g}$$

- ويكون زمن التحليق ضعف زمن الصعود:

$$T = 2t = \frac{-2V_{iy}}{g}$$

• حساب أقصى ارتفاع رأسي (h):



$$\because V_f^2 = V_i^2 + 2g\,d$$

- عند أقصى ارتفاع نضع تنعدم السرعة في الاتجاه الرأسي $(V_{fy} = 0)$

$$2\,g\,h = -V_{iy}^2$$

ومنها:

$$h = \frac{-V_{iy}^2}{2g}$$

• حساب أقصى مدى أفقي (R):

- زمن أقصي مدى أفقي = زمن التحليق

- بالتعويض في المعادلة الثانية للحركة عن $(a_x = 0)$ و $(R = d)$

ومنها:



$$R = V_{ix}\,T = 2V_{ix}\,t = \frac{-2V_{ix} \times V_{iy}}{g} = \frac{-2V_i^2 \sin\theta \cos\theta}{g}$$

ملاحظات:

- الجسم المقذوف يصل إلي أقصي مدي أفقي له عند قذفه بزاوية 45°
- المدى الأفقي لجسم مقذوف يتساوى عند قذفه بزاويتين متتامتان (مجموعهما 90°).

سؤال مهم جداً: متى يحدث كلاً مما يأتي؟:

- تساوى السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية لجسم.
  - ج: عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.
- تساوى المديان الأفقيان لجسمين مقذوفين بزاويتين مختلفتين وبسرعة واحدة.
  - ج: عندما يكون مجموع الزاويتين = 90°.
- تساوى السرعة الأفقية والسرعة الرأسية لجسم مقذوف في بعدين.
  - ج: عندما يقذف بزاوية = 45°
- تنعدم السرعة لجسم مقذوف لأعلى.
  - ج: عندما يصل الجسم لأقصى ارتفاع.
- ينعدم المدى الأفقي لجسم مقذوف لأعلى.
  - ج: عندما يقذف بزاوية = 90° (رأسياً لأعلى).

مسائل متنوعة

1

انطلقت دراجة نارية بسرعة 15 m/s وفي اتجاه يصنع زاوية 30° على الأفقي احسب:

١- أقصي ارتفاع تصل إليه الدراجة. ٢- زمن تحليقها. ٣- أقصي مدى أفقي تصل إليه الدراجة.

الحل:

$$v_{ix} = V_i \cos\theta = 15 \times \cos 30 = 12.99 \text{ m/s}$$

$$v_{iy} = V_i \sin\theta = 15 \times \sin 30 = 7.5 \text{ m/s}$$

١- أقصى ارتفاع:

$$h = \frac{-V_{iy}^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{-7.5^2}{2 \times -10} = 2.8 \text{ m}$$

٢- زمن التحليق:

$$T = 2t = \frac{-2 \times V_{iy}}{g} = \frac{-2 \times 7.5}{-10} = 1.5 \text{ sec}$$

٣- أقصى مدى:

$$R = V_{ix} T = 12.99 \times 1.5 = 19.5 \text{ m}$$



٣

اثبت أن المسافة الأفقية للمقذوف بزاوية $(60^o , 30^o)$ متساوية إذا أطلق بنفس السرعة V.

الحـــل:

- عند القذف بزاوية 60°

$$R_1 = \frac{-2 V_{iy}^2 \sin\theta \cos\theta}{g} \Rightarrow R_1 = \frac{-2 V \sin 60 \cos 60}{-10}$$

- عند القذف بزاوية 30°

$$R_2 = \frac{-2 V_{iy}^2 \sin\theta \cos\theta}{g} \Rightarrow R_2 = \frac{-2 V \sin 30 \cos 30}{-10}$$

- بالقسمة :

$$R_1 = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\sin 30 \cos 30}{\sin 60 \cos 60} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\sin 60 \cos 60}{\sin 30 \cos 30} = \frac{1}{1}$$

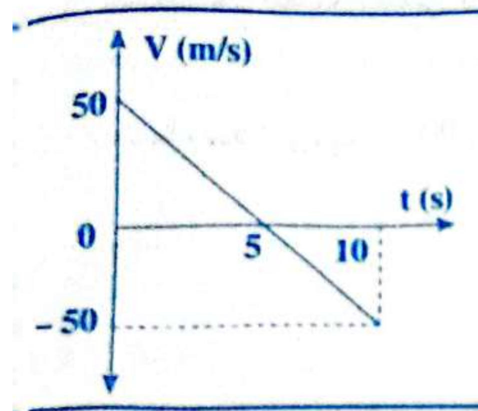
٤

الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين السرعة والزمن لمقذوف أوجد:

(أ) زمن وصول الجسم إلى أقصى ارتفاع.

(ب) الزمن الكلي الذي استغرقه الجسم.

(ج) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. $(g = 10\ m/s^2)$



الحـــل:

- من الرسم:

(أ) زمن أقصى ارتفاع = 5 sec

(ب) الزمن الكلي = 10 sec

(ج) أقصى ارتفاع: $V_{iy} = 50\ m/s$

$$= \frac{-V_{iy}^2}{2g} = \frac{-50^2}{2 \times -10} = 125\ m$$

٥

شخص يقف على سطح مبنى يقذف كرة بسرعة ابتدائية 40 m/s في اتجاه يصنع زاوية 30° مع الأفـ

فإذا استغرقت الكرة زمن 4s لتصل إلى سطح الأرض:

(أ) ما ارتفاع المبنى؟ (ب) على أي مسافة من قاعدة المبنى يسقط الجسم؟ $(g = 10 m/s^2)$

الحـــل:

- حساب السرعة الأفقية والرأسية:

$$V_{iy} = V_i \sin\theta = 40 \sin 30 = 20 \text{ m/s}$$

$$V_{ix} = V_i \cos\theta = 40 \cos 30 = 34.64 \text{ m/s}$$

- حساب ارتفاع المبنى:

$$h = V_{iy} t + \frac{1}{2} g t^2 = (20 \times 4) + (\frac{1}{2} \times 10 \times 4^2) = 160 \text{ m}$$

- حساب المدى الأفقي:

$$d = V_{ix}\, t = 34.64 \times 4 = 138.56 \text{ m}$$

تقويـم 4

س 1 تخير الإجابة الصحيحة:

١ - عند قذف جسم رأسيًا إلى أعلى بسرعة ابتدائية V_i فإنه يعود إلى نقطة القذف بعد زمن T يساوي:

(أ) $\frac{V_i}{g}$ (ب) $\frac{-2V_i}{g}$ (جـ) V_i/g (د) $2V_i/g$

٢ - عندما يقذف جسم بزاوية $30°$ على الرأسي بسرعة ابتدائية 20 m/s يكون:

١ - مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الأفقي m/s :

(أ) 20 (ب) 10 (جـ) 15 (د) 0

٢ - مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الرأسي m/s :

(أ) 10 (ب) $10\sqrt{3}$ (جـ) 20 (د) 15

٣ - أقصى ارتفاع رأسي لقذيفة تصنع بزاوية $60°$ مع الأفقي............ الارتفاع الرأسي عندما تصنع زاوية $30°$ مع الأفقي.

(أ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) يساوى

٤ - تتساوى قيمة المسافة التي يقطعها مقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة عندما يكون زاويتي قذفهما:

(أ) $60°, 80°$ (ب) $50°, 40°$ (جـ) $20°, 80°$ (د) $30°, 80°$

٥ - منصة مدفعية موضوعة على سطح الأرض تطلق قذائفها بزاوية $45°$ فتكون السرعة الابتدائية التي يجب أن تطلق بها القذائف كي تصيب هدفًا على سطح الأرض على بعد 1000 m المنصة = m/s.............

(أ) 150 (ب) 100 (جـ) 75 (د) 50



نماذج الأسئلة على الفصل الثاني



النموذج الأول: معادلات الحركة

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- بدأت سيارة الحركة من السكون وبعد 15 ثانية أصبحت سرعتها 150 م/ث.

فإن: أ العجلة التي تتحرك بها السيارة = m/s^2:

أ 10 ب 3 جـ 7.5 د 0.1

ب المسافة المقطوعة فى تلك الفترة = m ....

أ 150 ب 225 جـ 75 د 15

٢- تتحرك سيارة بسرعة 120 m/s واستخدم قائدها الفرامل لإيقافها فتوقفت بعد مسافة 400 m فإن

أ عجلة الحركة للسيارة = m/s^2 :

أ 18 ب 15 جـ -15 د -18

ب الزمن الذى استغرقته السيارة حتى وقفت = sec:

أ 0.15 ب 1.5 جـ 6.67 د 1.8

٣- قطار يسير بسرعة ابتدائية 36 كم/ساعة، تزايدت سرعته بحيث أصبحت 20 m/s خلال 5 sec فإن:

أ العجلة التي تحرك بها القطار = m/s^2:

أ 4 ب 2 جـ 5 د -5

ب المسافة التى تحركها بفرض أن التغير فى السرعة كان منتظما m:

أ 25 ب 50 جـ 120 د 75

٤- هبطت طائرة على مدرج المطار، وكان سرعتها لحظة ملامسة عجلاتها لأرض الممر 144 كم/ساعة بمعدل تباطؤ 0.5 م/ث^2.

فإن الزمن الذى استغرقته الطائرة لتتوقف تمامًا = sec:

أ 0.6 ب 80 جـ 40 د 0.0125

٥- يتحرك جسم من السكون بعجلة $4\ m/s^2$ فيقطع مسافة 100 m فإن الزمن اللازم لذلك = sec:

أ 5 ب 15 جـ 20 د 10

(أزهر عربية ١٨)

٦- عندما يبدأ جسم حركته من السكون ويتحرك بعجلة منتظمة a ليقطع إزاحة d تكون سرعته النهائية V_f =.....................

أ dt　　ب $\frac{1}{2}t^2$　　جـ $\sqrt{2ad}$　　د $V_i - t$

٧- الرسم البياني..................... يمثل حالة جسم بدأ حركته بسرعة ابتدائية (V_i) ويتحرك بعجلة منتظمة موجبة (a) خلال زمن (t).



أ　　ب　　جـ　　د

٨- تحركت سيارة بعجلة منتظمة لتزداد سرعتها تسعة أمثال سرعتها الابتدائية خلال أربع ثوانٍ فإن القيمة العددية لعجلة تحرك السيارة..................... سرعتها الابتدائية.

أ نصف　　ب ضعف　　جـ ثلاثة أمثال　　د أربعة أمثال

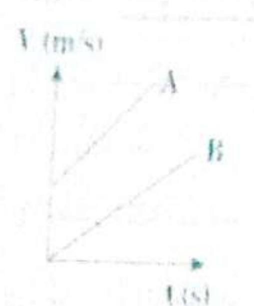
٩- ميل الخط المستقيم لمنحنى (الإزاحة - مربع الزمن) لجسم بدأ حركته من السكون يساوي:

أ $\frac{1}{2}a$　　ب 2a　　جـ $\frac{1}{2}V$　　د V^2

١٠- سيارة تتسارع بانتظام من السكون لتكتسب سرعة v عندما تقطع مسافة d، تكون سرعة السيارة عندما تقطع مسافة 2 d هي:

أ 4 v　　ب 2 v　　جـ v　　د $\sqrt{2}$ v

الشكل المقابل:



يوضح جسمين (A) ، (B) يتحركان طبقًا للرسم البياني المقابل:

(أ) أي الجسمين كان في وضع السكون عند زمن t = 0؟

(ب) أي الجسمين يتحرك بعجلة أكبر من الآخر؟

مسائل:

١- هبطت طائرة على سطح حاملة طائرات بسرعة 45 m/s فإذا كانت العجلة التي يحدثها جهاز التوقف بها $15\ m/s^2$ احسب أقصر مسافة يمكن تخصيصها على سطح الحاملة. بحيث يمكن إيقاف الطائرة خلالها. وكذلك الزمن الذى تستغرقه عملية التوقف. [67.5 متر، 3 ثوان]

٢- بينما كانت سيارة تسير بسرعة 90 كم/ساعة شاهد قائدها فجأة مقطورة تقف في منتصف الطريق على مسافة 50 m أمامه فضغط على فرامل السيارة بأقصى قوة للحصول على أكبر عجلة تناقصية فكانت العجلة $5\ m/s^2$ هل اصطدمت السيارة بالمقطورة؟

٣- تزايدت سرعة سيارة بانتظام من 18 كم/ساعة إلى 54 كم/ساعة خلال نصف دقيقة، فاحسب العجلة المنتظمة التي تحركت بها السيارة خلال هذه الفترة واحسب كذلك المسافة المقطوعة.

[$\frac{1}{3}$ م/ث٢، 300 متر]

٥- تزداد سرعة سيارة بانتظام من 36 كم/ساعة إلى 108 كم/ساعة خلال 20 ثانية.

احسب: ١ ـ السرعة المتوسطة. ٢ ـ العجلة. ٣ ـ المسافة المقطوعة فى هذه الفترة.

[20 م/ث، 1 م/ث٢، 400 متر]

٦- بدأ جسم الحركة من السكون بعجلة 4 م/ث٢، قطع مسافة 200 متر احسب:

١ ـ السرعة النهائية. ٢ ـ الزمن الذى استغرقه. [10 ثوان، 40 م/ث]

٧- رصاصة تتحرك في مسار أفقي بسرعة منتظمة 100 m/s صدمت هدف ثابت فغاصت مسافة قدرها 10 m حتى سكنت داخل الهدف،احسب العجلة التي تتحرك بها الرصاصة داخل الهدف. وبين نوعها بفرض أن الرصاصة تحركت داخل الهدف بعجلة منتظمة.

٨- يتحرك الجسم طبقًا للعلاقة $t = \frac{1}{2} V_f$ احسب:

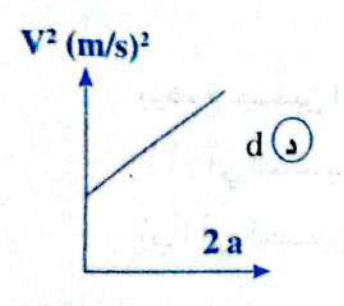
١- السرعة الابتدائية. ٢- العجلة التى يتحرك بها الجسم.

٩- يتحرك جسم طبقًا للعلاقة $d = 5\,t - 3\,t^2$ احسب كل من:

١- السرعة الابتدائية. ٢- العجلة التى يتحرك بها الجسم.

النموذج الثاني: معادلات الحركة والتمثيل البياني

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:



١- من الشكل الموضح: ميل العلاقة البيانية =.......................

(أ) 2d (ب) 0.5d (ج) $V_i^2 + d$ (د) d

٢- سيارة تتحرك بسرعة 30 م/ث وعجلة تناقصية 3 م/ث٢.

فإن: (أ) الزمن اللازم لإيقافها = sec ....

(أ) 10 (ب) 0.1 (ج) 3 (د) 0.3

(ب) المسافة المقطوعة حتى تقف = m .... [10 ثوان، 150 متر]

(أ) 150 (ب) 50 (ج) 300 (د) 30

٣- جسم يتحرك طبقًا للعلاقة $t^2 = \frac{d}{3}$ حيث t الزمن بالثواني ، d المسافة بالمتر، فإن:

(أ) السرعة الابتدائية = m/s ....

(أ) 0.6 (ب) 2 (جـ) 0 (د) 1

(ب) العجلة التي يتحرك بها الجسم:

(أ) 3 (ب) 6 (جـ) 1.5 (د) 0.5

٤- الزمن الذي تستغرقه طائرة لتتوقف تمامًا عن هبوطها على مدرج المطار = ... دقيقة، إذا علمت أن سرعتها عند ملامستها لأرض الممر (162 km/h) وتم تبطيؤها بانتظام بمعدل ($0.5\ m/s^2$)؟

(أ) 60 (ب) 1.5 (جـ) 90 (د) 324

٥- في الشكل المقابل يمثل حركة سيارة، فإن:

V (m/s)
20
t (s)
20 25

١- العجلة التي تتحرك بها السيارة في العشرين ثانية الأولى = 2 m/s ....

(أ) 2 (ب) 400

(جـ) 1 (د) 0

٢- العجلة التي تتحرك بها السيارة في الخمس ثوان الأخيرة = m/s^2 ....

(أ) -4 (ب) 4 (جـ) 2 (د) -2

٣- المسافة الكلية التي تحركتها السيارة = m ....

(أ) 650 (ب) 400 (جـ) 450 (د) 500

س ٢ الشكل المقابل:

V (m/s)
A B
t (s)

يوضح العلاقة البيانية بين السرعة والزمن لجسمين A , B يتحركان من السكون في خط مستقيم.

(أ) أي الجسمين يتحرك بعجلة أكبر؟ ولماذا؟

(ب) أي الجسمين قطع مسافة أكبر؟

س ٣ متى؟:

١- تتساوى عدديًا السرعة النهائية لجسم بدأ حركته من السكون مع عجلة تحركه.

٢- تتساوى عدديًا السرعة النهائية لجسم بدأ حركته من السكون مع زمن حركته.

س ٤ مسائل:

١- يتحرك جسم على مستوى أفقي في خط مستقيم بعجلة منتظمة قدرها 2 م/ث^2 وكانت سرعته الابتدائية 8 م/ث اكتب معادلات الحركة لهذا الجسم التي تحدد العلاقة بين كل من:

(أ) السرعة والزمن. (ب) الإزاحة والزمن. (جـ) السرعة والإزاحة.

٢- أراد سائق سيارة أن يتجاوز سيارة أخرى أمامه فزاد سرعة سيارته بانتظام من 50 م/ث إلى 65 م/ث خلال 10 ثوان. احسب: (أ) العجلة المنتظمة للسيارة.

(ب) المسافة التي قطعتها السيارة خلال هذه الفترة الزمنية. [1.5 م/ث^2، 575 متر]

٣- يقود أحد الأشخاص سيارة بسرعة منتظمة مقدارها (30 m/s) وفجأة رأى طفلاً يركض فى الشارع. فإذا كان زمن الاستجابة اللازم ليضغط على الفرامل هى (0.5 s)، فتباطأ السيارة بعجلة منتظمة مقدارها ($9\ m/s^2$) حتى توقفت، ما الإزاحة الكلية التى قطعتها السيارة قبل أن تقف.

[65 m]

٤- احسب الزمن الذى تستغرقه طائرة لتتوقف تمامًا عند هبوطها على مدرج المطار إذا علمت أن سرعتها عند ملامستها لأرض الممر 50 m/s ثم تم تبطيؤها بمعدل منتظم $2\ m/s^2$.

٥- تتحرك سيارة بسرعة 20 m/s وعندما ضغط السائق على الفرامل توقفت السيارة بعد 10 s احسب: (أ) العجلة التي تتحرك بها السيارة قبل الضغط على الفرامل.

(ب) العجلة التي تتحرك بها السيارة بعد الضغط على الفرامل.

(ج) المسافة التي تقطعها حتى تتوقف.

٦- جسم يتحرك بسرعة منتظمة 4 m/s لمدة 8 s ثم تحرك بعد ذلك بعجلة منتظمة $4m/s^2$ لمدة 6 s احسب المسافة الكلية التي قطعها الجسم.

٧- بدأت سيارة حركتها من السكون بعجلة منتظمة $2\ m/s^2$ وبعد أن قطعت 100 m أوقف قائدها المحرك فتوقفت بعد 5 s احسب العجلة والمسافة المقطوعة خلال الخمس ثوان الأخيرة.

٨- يتحرك جسم فى خط مستقيم طبقًا للعلاقة $V_f = \sqrt{64 + 8\ d}$ احسب:

(١) السرعة الابتدائية لجسم. (٢) العجلة التى يتحرك بها الجسم.

(٣) الإزاحة المقطوعة بعد 4.5 m من بدء الحركة.

٩- جسم يتحرك بسرعة ابتدائية 40 m/s وعجلة سالبة $4\ m/s^2$ أحسب:

(١) المسافة المقطوعة خلال 5 s (٢) متى يتوقف؟

١٠- جسم يتحرك طبقًا للعلاقة $t = \frac{1}{2} V_F$ أوجد ما يأتى:

١- السرعة الابتدائية. ٢- العجلة التى يتحرك بها الجسم.

٣- السرعة النهائية عندما يقطع مسافة قدرها 18 m.

١١- شاهد سائق سيارة الإشارة حمراء على بُعد 100 m وكانت سرعة السيارة 80 km/h فضغط على الفرامل فتحركت السيارة بعجلة سالبة مقدارها $2\ m/s^2$:

(أ) هل يتخطى السائق الإشارة؟ (ب) احسب الزمن اللازم حتى تتوقف السيارة.

١٢- عربة تبدأ حركتها من السكون بعجلة منتظمة مقدارها $2\ m/s^2$ لمدة 6 s ثم ظلت سرعتها ثابتة



لمدة نصف دقيقة، ثم استخدمت الفرامل فأصبحت العربة تتحرك بعجلة سالبة حتى توقفت خلال 5 s احسب: (أ) أقصى سرعة تحركت بها العربة. (ب) المسافة الكلية التي قطعتها.

١٣- الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين السرعة والزمن لجسمين A ، B يتحركان من السكون،

احسب: (أ) الإزاحة التي يقطعها كل جسم بعد 6 s.

(ب) العجلة التي يتحرك بها كُلٌّ منهما

V (m/s)
60
40
A
B
t (s)
6

١٤- تتحرك سيارة بسرعة 20 m/s وعند استخدام الفرامل اكتسبت عجلة منتظمة سالبة مقدا
$2 m/s^2$

احسب: (أ) الزمن اللازم لتوقفها. (ب) المسافة التي تقطعها حتى تتوقف.

(ج) السرعة المتوسطة للسيارة خلال تلك الفترة الزمنية.

١٥- الجدول التالى يبين العلاقة بين الإزاحة والزمن:

الإزاحة بالمتر	0	2	8	18	32	50	72
الزمن بالثوانى	0	1	2	3	4	5	6

(أ) ارسم علاقة بيانية بين الإزاحة على المحور الصادى ومربع الزمن على المحور السينى من الرسم البيانى أوجد العجلة التى يتحرك بها الجسم.

(ب) أوجد سرعة الجسم بعد ٤ ثوان. $[16 m/s , 4 m/s^2]$



النموذج الثالث: السقوط الحر

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- عند سقوط جسم سقوطًا حرًا تتغير.................... من نقطة لأخرى. (أزهر دقهلية ١٨)

(أ) كتلته (ب) سرعته (ج) عجلة حركته (د) حجمه

٢- عندما يسقط جسم سقوطًا حرًا تحت تأثير الجاذبية فإنه يتحرك:

(أ) بعجلة ثابتة (ب) بعجلة تساوى صفر (ج) بسرعة منتظمة (د) بعجلة سالبة

٣- جسمان يسقطان نحو الأرض سقوطًا حرًا، كتلة الأول ضعف كتلة الثاني فإن النسبة $\frac{a_1}{a_2}$ .... (بفرض اهمال مقاومة الهواء).

(أ) $\frac{2}{1}$ (ب) $\frac{1}{1}$ (ج) $\frac{1}{3}$ (د) $\frac{1}{2}$

٤- عندما يسقط جسم لأسفل سقوطًا حرًا فإن سرعته بعد أربع ثوان m/s: $(g = 9.8 m/s^2)$

(أ) 39.2 (ب) 98 (ج) 19.6 (د) 9.8

٥- عند قذف جسم لأعلى فإن أقصى ارتفاع يساوى:

(أ) $d = \frac{1}{2} g t^2$ (ب) $d = 2 g t$ (ج) $d = g t$ (د) $d = \frac{-V_i^2}{2 g}$

٦- عندما يصل جسم مقذوف رأسيًا لأعلى عند أقصى ارتفاع فإن:

(أ) سرعته وعجلته = صفر (ب) سرعته أكبر ما يمكن وعجلته صفر

(ج) سرعته صفر وعجلته لا تساوى صفر

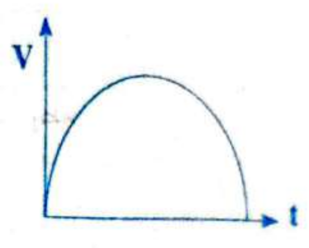
٧- عند سقوط جسم سقوطًا حرًا في مجال الجاذبية فإن المسافة المقطوعة تتناسب :

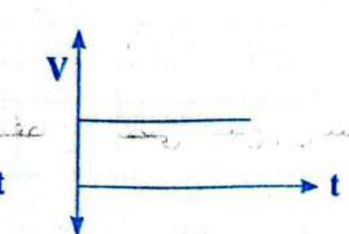
(أ) طرديًا مع الزمن (ب) طرديًا مع ضعف الزمن

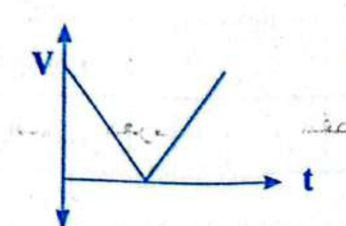
(ج) عكسيًا مع الزمن (د) طرديًا مع مربع الزمن

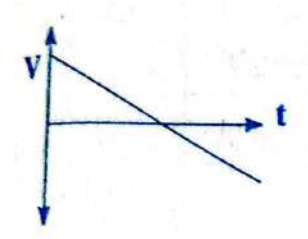
٨- الشكل البيانى: الذى يمثل جسمًا قذف رأسيًا إلى أعلى ثم عاد إلى نقطة القذف هو:

(مع اعتبار اتجاه السرعة الابتدائية موجب)









٩- قذف حجر رأسيًا إلى أعلى بسرعة ابتدائية 490 م/ث احسب: ($g=9.8\ m/s^2$)

(أ) أقصى ارتفاع يصل إليه = m :

(أ) 120 (ب) 12250 (ج) 250 (د) 24500

(ب) زمن وصوله إلى سطح الأرض ثانيًا = sec

(أ) 49 (ب) 98 (ج) 100 (د) 50

(ج) سرعة وصوله إلى سطح الأرض = m/s

(أ) 980 (ب) 98 (ج) 96 (د) 490

١٠- ميل الخط المستقيم للعلاقة البيانية (المسافة – مربع الزمن) لجسم يسقط سقوطًا حرًا يكون مسا

لـ.................... عجلة السقوط الحر.

(أ) ضعف (ب) جذر (ج) نصف (د) ربع

س ٢ علل لما يأتي:

١- عند سقوط جسم سقوطًا حرًا تزداد سرعته.

٢- عجلة السقوط الحر قد تكون موجبة أو سالبة.

٣- تختلف قيمة عجلة الجاذبية اختلافًا طفيفًا من مكان لآخر على سطح الأرض.

٤- الجسم المقذوف لأعلى تقل سرعته حتى تنعدم.

س ٢ مسائل:

١- أسقط حجر في بئر ماء، وشوهد وهو يرتطم بسطح الماء في قاع البئر بعد 3 ثوان، بإهمال مقاومة الهواء وبفرض أن عجلة السقوط الحر 10 م/ث٢ احسب:

١- سرعة ارتطام الحجر بالماء. ٢- عمق البئر. [30 م/ث، 45 متر]

٢- أطلق حجر رأسيًا لأعلى بسرعة 25 م/ث أوجد:

١- أقصى ارتفاع يصل إليه الحجر. ٢- الزمن الكلى لكى يصل للأرض.

اعتبر أن عجلة السقوط الحر = 10 م/ث٢. [31.25 متر - 5 ثوان]

٣- قذف حجر رأسيًا إلى أعلى بسرعة ابتدائية 98 م/ث. وبإهمال مقاومة الهواء واعتبار عجلة السقوط الحر 9.8 م/ث٢. أوجد: (أ) أقصى ارتفاع يصل إليه الحجر.

(ب) الزمن الذي استغرقه الحجر للوصول إلى هذا الارتفاع.

(ج) سرعة الحجر لحظة عودته إلى مكان إطلاقه.

(د) الزمن الذي يستغرقه الحجر ليسقط من أقصى ارتفاع إلى مكان إطلاقه.

[490 م، 10 ث، 98 م/ث، 10 ث]

٤- وُضع جسمان كتلتيهما 25 kg , 5 kg في مكان مرتفع يبعد عن سطح الأرض 10 m ثم بدأ الجسمان في السقوط الحر في نفس اللحظة، أي الجسمين يصل إلى الأرض أولاً؟ بفرض إهمال مقاومة الهواء، ثم احسب زمن وصول كل منهما إلى الأرض. $(g = 9.8\ m/s^2)$

٥- سقط صندوق من طائرة هليكوبتر تحلق مستقرة على ارتفاع 80 m فوق بقعة معينة فوق سطح البحر حيث عجلة الجاذبية الأرضية $10\ m/s^2$ احسب سرعة ارتطام الصندوق بسطح الماء، بفرض إهمال مقاومة الهواء.

٦- أطلقت قذيفة مضادة للطائرات رأسيًا إلى أعلى بسرعة 490 م/ث احسب:

١- أقصى ارتفاع تصل إليه. ٢ - الزمن اللازم للوصول إلى أقصى ارتفاع.

٣- السرعة اللحظية بعد نهاية 40 ثانية 60 ثانية.

٤- متى تكون على ارتفاع 7840 متر؟

[12250 متر، 50 ثانية، 98 لأعلى، 98 لأسفل، 20 أو 80 ثانية]

٧- قُذف جسم رأسيًا إلى أعلى فكان أقصى ارتفاع وصل إليه 80 m فإذا كانت $9.8\ m/s^2$، أوجد:

(أ) السرعة التي قُذف بها الجسم.

(ب) الزمن حتى عودته مرة أخرى إلى نقطة القذف.

٨- قُذف جسم رأسيًا إلى أعلى بسرعة 98 m/s فإذا كانت عجلة السقوط الحر $9.8\ m/s^2$ احسب:

(أ) سرعة الجسم بعد 5 s من لحظة القذف.

(ب) أقصى ارتفاع يصل اليه الجسم.

(ج) الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم من لحظة القذف حتى يعود مرة أخرى لنقطة القذف.

٩- سقط جسم من برج فوصل إلى سطح الأرض بعد 6 s فإذا كانت عجلة السقوط $9.8\ m/s^2$ احسب

(أ) سرعة الجسم لحظة وصوله إلى سطح الأرض. (ب) ارتفاع البرج.

(ج) المسافة المقطوعة خلال الثانيتين الأخيرتين.



١٠- الشكل الموضح يبين سقوط جسم من نقطة (أ) ليصطدم بالأرض عند نقطة (ج).

وتقع (ب) في منتصف المسافة أوجد:

١ ـ النسبة بين زمن السقوط من (أ) إلى (ب) إلى زمن السقوط من (أ) إلى (ج).

٢ ـ النسبة بين زمن السقوط من (أ) إلى (ب) إلى زمن السقوط من (ب) إلى (ج).

النموذج الرابع: المقذوفات بزاوية

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- أقصى مدى لقذيفة عندما تقذف بزاوية:

(أ) $90°$ (ب) $60°$ (ج) $45°$ (د) $30°$ (أزهر تجريبي ١٩)

٢- أقصى ارتفاع رأسي لقذيفة تصنع زاوية $40°$ مع الأفقي.................. عندما تصنع زاوية $60°$ مع الأفقي.

(أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) يساوى (أزهر بحيرة ٢٠١٨)

٣- عند قذف جسم رأسيًا إلى أعلى بسرعة ابتدائية v_i فإنه يعود إلى نقطة القذف بعد زمن T يساوى.

(أ) $\frac{V_i}{g}$ (ب) $\frac{-2V_i}{g}$ (ج) $v_i\ g$ (د) $2\ v_i g$

٤- عند قذف جســم رأسي إلى أعلى بسرعة ابتدائية 63 m/s فإن أقصى ارتفاع يمكن أن يصل اليه الجسم هو m :

(أ) 614.4 (ب) 222.5 (ج) 202.5 (د) 101.25

٥- قذف كرتان رأسيًا الأولى بسرعة ابتدائية ضعف سرعة الأخرى فإن المقذوفة بسرعة أكبر تصل إلى ارتفاع يساوى:

(أ) $\sqrt{2}$ من ارتفاع الأخرى (ب) ثمان أمثال الأخرى

(ج) ضعف ارتفاع الأخرى (د) أربعة أمثال الأخرى

٦- عندما يقذف جسم بزاوية $60°$ من الأفقي بسرعة ابتدائية 20 m/s يكون:

(أ) مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الأفقي m/s :

(أ) 20 (ب) 10 (جـ) 15 (د) 0

(ب) مقدار سرعته الابتدائية في الاتجاه الرأسي m/s:

(أ) 10 (ب) $10\sqrt{3}$ (جـ) 20 (د) 15

٧- عندما يصل المقذوف لأعلى بزاوية لنفس المستوى الأفقي بعد زمن T فإنه يصل لأقصى ارتفاع بعد زمن = ...

(أ) 0.2T (ب) $\frac{1}{2}$T (جـ) 2T (د) T

٨- إذا قُذف جسم لأعلى بزاوية 30° مع الأفقي وكانت سرعته الابتدائية 20 m/s فإن أقصى ارتفاع يصل اليه هو m: $(g = 10\ m/s^2)$

(أ) 100 (ب) 5 (جـ) 200 (د) 400

٩- يتحرك جسم بسرعة ابتدائية 30 m/s زاوية ميله على الرأسي 30° فتكون سرعته الأفقية.............. m/s

(أ) 15 (ب) $15\sqrt{3}$ (جـ) 20 (د) $20\sqrt{2}$ (أزهر غربية ١٨)

١٠- أقصى مدى أفقي لقذيفة تصنع زاوية 60^0 مع الأفقي .... أقصى مدى أفقي عندما تصنع زاوية 30° مع الأفقي.

(أ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) تساو

١١- عند قذف جسم بسرعة ابتدائية v_i في اتجاه يميل بزاوية 60° على الاتجاه الرأسي فإنه يصل إلى مسافة افقية R ولكى يصل الجسم الى مسافة أبعد علينا قذفه بنفس السرعة بزاوية:

(أ) 90° (ب) 75° (جـ) 45° (د) 30°

١٢- تتساوى قيمة المسافة التي يقطعها مقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة عندما يكون زاويتى قذفهما

(أ) 60^0 , 80^0 (ب) 50^0 , 40^0 (جـ) 20^0 , 80^0 (د) 30^0 , 80^0

س ٢ ماذا يحدث في الحالات الآتية؟:

١- سقوط جسم سقوطًا حرًا.

٢- سقوط جسمين مختلفين في الكتلة في نفس اللحظة ومن نفس الارتفاع.

٣- قُذف جسم رأسي إلى أعلى (بالنسبة لسرعته).

٤- قُذف جسمان مختلفان السرعة الابتدائية بحيث يكون مجموع زاويتي قذفهما = 90° .

س ٣ متى؟: ١- تنعدم سرعة جسم مقذوف لأعلى؟

٢- تتساوى السرعة الأفقية والرأسية لجسم مقذوف لأعلى؟

٣- تتساوى سرعة القذف مع المركبة الرأسية للسرعة؟

٤- ينعدم المدى الأفقي لجسم مقذوف لأعلى؟

٥- يتساوى المدى الأفقي لجسمين مقذوفين بزاويتين مختلفتين و سرعة واحدة؟

٦- يصبح المدى الأفقي لجسم مقذوف يميل بسرعة ابتدائية معينة نهاية عظمى؟

س ٤ مسائل؟:

١- بندقية تصنع مع الأفقي زاوية = $45°$ أطلقت رصاصة بسرعة ابتدائية (500 m/s) بإهمال مقاومة الهواء واعتبار ($g = 10\ m/s^2$). احسب:

١- زمن وصول الرصاصة إلى أقصى ارتفاع.
٣- زمن وصول الرصاصة للهدف.
٤- أقصى مدى أفقي للرصاصة.
٤- أقصى ارتفاع تصل إليه الرصاصة.

(35.355 ث ، 70.7 s ، 24999.7 m ، 6250 m)

٢- قذف جسم لأعلى بسرعة 20 m/s بزاوية ميل $30°$ مع الأفقي. احسب:

١- سرعة الجسم الأفقية لحظة القذف.
٢- سرعة الجسم الرأسية لحظة القذف.
٣- أقصى مدى أفقي للجسم.
٤- أقصى مدى رأسي يصل إليه الجسم.

[34.64 m] [14.999 m] [17.32 m/s] [10 m/s]

٣- قام شخص بقذف حجر لأعلى بزاوية ميل $40°$ وعاد الجسم لنفس المستوى بعد 10 s فإذا علمت أن عجلة الجاذبية = $10\ m/s^2$ احسب:

(١) سرعة الجسم لحظة قذفه في الاتجاه الرأسي.

(٢) سرعة الجسم لحظة قذفه في الاتجاه الأفقي.

(٣) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. [125 m] [59.59] [50 m/s]

٤- قُذف جسم لأعلى بسرعة 50 m/s بزاوية ميل 45° مع الأفقي احسب:

(أ) سرعة الجسم الأفقية لحظة القذف.

(ب) سرعة الجسم الرأسية لحظة القذف.

(ج) سرعة الجسم الرأسية بعد ثانية واحدة. (علما بأن $g = 10\ m/s^2$)

٥- قُذف جسم لأعلى بزاوية 30° مع الأفقي فعاد إلى الأرض بعد 4s

احسب: (أ) السرعة الابتدائية التي قذف بها.

(ب) سرعة الجسم لحظة قذفه في الاتجاه الأفقي.

(ج) اقصى ارتفاع يصل اليه الجسم. (علما بأن $g = 10\ m/s^2$)



٦- ادرس الشكل المقابل والمعبر عن انطلاق قذيفة من مدفع، ثم أجب:

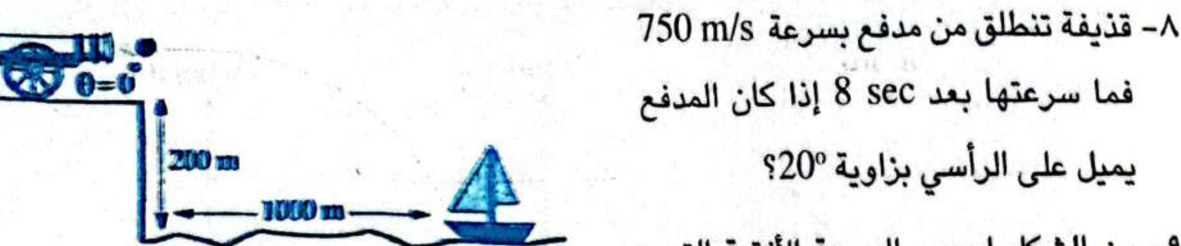
(علما بأن $g = 10\ m/s^2$)

(أ) متى تكون سرعة الجسم الرأسية تساوى صفرًا؟

(ب) ما أقصى مدى أفقي لهذا؟

(ج) متى تصيب هذه القذيفة هدف يقع في نفس المستوى الأفقي للمدفع؟

٧- يقوم ضابط بضبط مدفع (علما بأن $g = 10\ m/s^2$). للوصول لأقصى ارتفاع تصل إليه 2500 m عندما تكون زاوية الميل 70° مع الأفقي، ما سرعة القذيفة الممكنة؟



٨- قذيفة تنطلق من مدفع بسرعة 750 m/s فما سرعتها بعد 8 sec إذا كان المدفع يميل على الرأسي بزاوية 20°؟

٩- من الشكل احسب السرعة الأفقية التي يجب أن تنطلق بها القذيفة من فوهة المدفع لكى تصيب السفينة. (علما بأن $g = 10\ m/s^2$)

١٠- انطلقت دراجة نارية فى اتجاه يصنع زاوية 60° مع الأفقى، وإذا كان أقصى ارتفاع تصل إليه الدراجة 15 m احسب:

(أ) السرعة التي انطلقت بها الدراجة. (ب) زمن تحليقها.

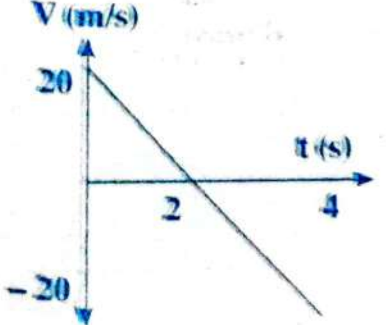
(ج) أقصى مدى أفقي يمكن أن تصل إليه الدراجة. [43.6 m , 3.46 s, 20 m/s]

١١- قذف جسم رأسيًا لأعلى بسرعة ابتدائية 50 m/s احسب:

(أ) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. علمًا بأن عجلة الجاذبية هى ($g = 10\ m/s^2$)

(ب) زمن عودة الجسم إلى نفس المستوى الأفقى الذى قذف منه. [10 s , 125 m]

١٢- الرسم البياني يعبر عن تغير مركبة السرعة العمودية لجسم مقذوف في مجال جاذبية الأرض إذا كانت زاوية القذف 30° احسب:



vv(أ) مقدار v السرعة الذى قذف بها الجسم.

(ب) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم.

(ج) المدى الأفقى للجسم.

[138.56 m/s , 20 m , 40 m]

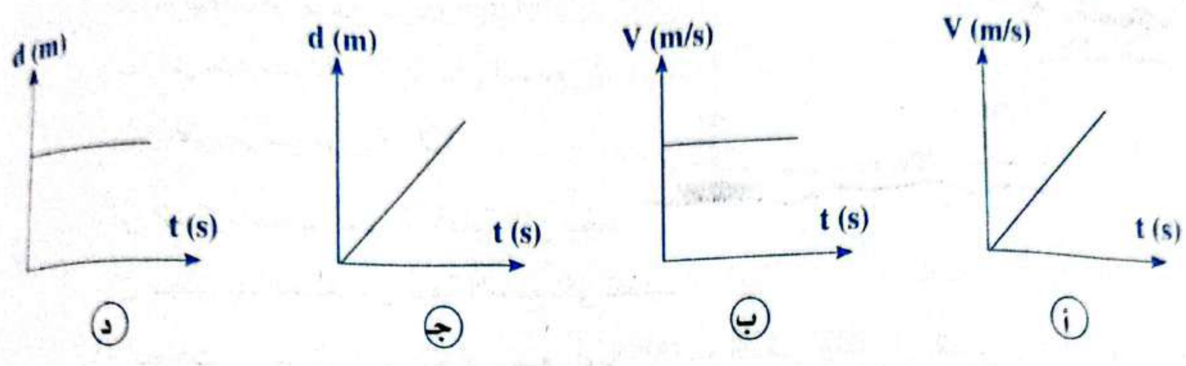
النموذج الخامس: شامل الفصل الثاني

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

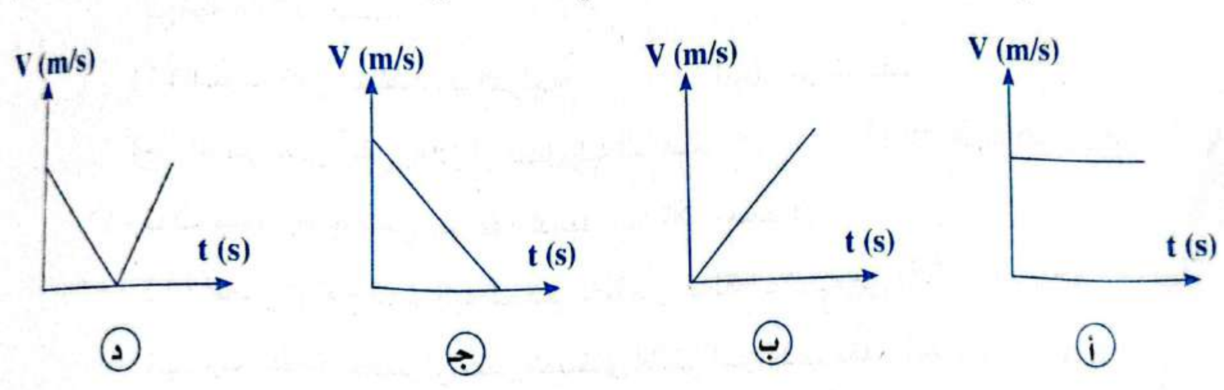
١- إذا تحرك جسم من سكون فإن سرعته النهائية v_f تساوي:

(أ) $a\,t$ (ب) $v_i\,t$ (جـ) $d\,t$ (د) $2\,a$

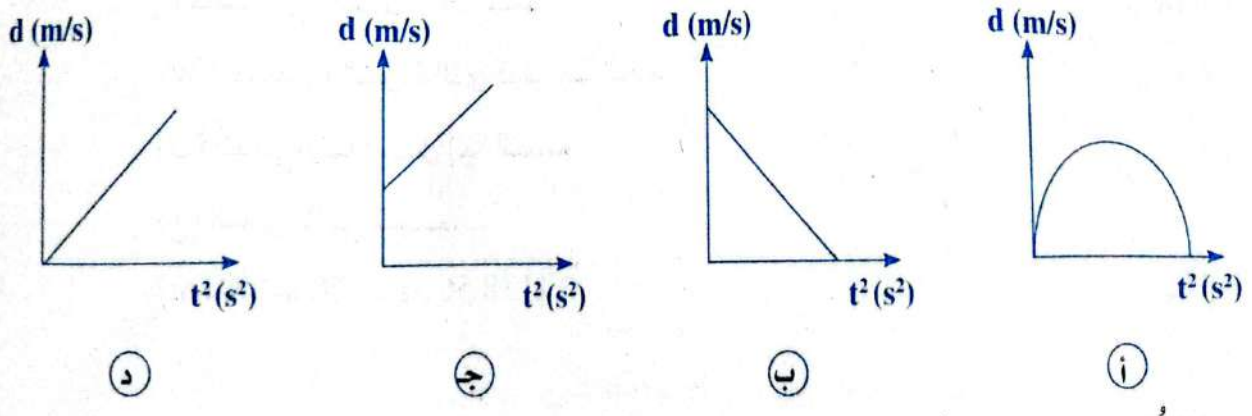
٢- الشكل البياني الذي يمثل جسمًا يتحرك بسرعة منتظمة:



٣- الشكل البياني الذي يمثل جسم يتحرك بعجلة تناقصية منتظمة هو: (أزهر شرقية ١٨)



٤- الرسم البياني.................... يمثل جسم يسقط سقوطًا حرًا من وضع السكون.



٥- إذا قُذف جسم لأعلى فأي الكميات الفيزيائية تساوي صفرًا عند أقصى ارتفاع:

(أ) قوة الجاذبية الأرضية (ب) العجلة (جـ) الطاقة (د) السرعة

٦- عند قذف جسم رأسيًا إلى أعلى، فإن زمن الصعود لأعلى .... زمن الهبوط الى اسفل.

(أ) ضعف (ب) أكبر من (جـ) يساوى (د) أصغر من

(بفرض اهمال مقاومة الهواء)

٧- عند سقوط جسم سقوطًا حرًا تتغير.................. من نقطة لأخرى. (أزهر ٨١)

(أ) كتلته (ب) عجلة حركته (جـ) سرعته (د) عجلة الجاذبية

٨- عندما يكون التغيير في سرعة الجسم صفر: (أزهر قاهرة ١٩)

(أ) تكون العجلة موجبة (ب) تكون العجلة سالبة (جـ) تكون العجلة صفر (د) يكون الجسم ساكن

٩- تكون حركة الجسم بالعجلة المنتظمة: (أزهر دقهلية ٢٠١٨)

(أ) إذا تغيرت السرعة بمعدل ثابت (ب) كانت سـرعة الجسم منتظمة

(جـ) تغيرت المسافة معدل ثابت (د) يقطع الجسم إزاحات متساوية في أزمنة متساوية

١٠- عند قذف جسم إلى أعلى فإنه يتحرك بعجلة:

(أ) منتظمة موجبة (ب) منتظمة سالبة (جـ) تساوى صفر

١١- عند قذف جسم إلى أعلى فإن زمن الصعود لأعلى يكون.................. زمن الهبوط إلى أسفل.

(بدون إهمال مقاومة الهواء)

(أ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) نصف (د) مساو

١٢- عند قذف جسم رأسيًا إلى أعلى:

(أ) $v_i + v_f = 0$ (ب) $v_f = 0$ (جـ) $v_i = 0$ (د) $v_i = v_f$

١٣- تتساوى أقصى مدى أفقى لمقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة عندما تكون زاويتى قذفهما:

(أ) $40^0 , 40^0$ (ب) $60^0 , 80^0$ (جـ) $10^0 , 80^0$ (د) $30^0 , 80^0$

١٤- عند سقوط مكعبين أحدهما من الخشب والآخر من الفلين لهما نفس الحجم من نفس الارتفاع فإن:

(أ) مكعب الخشب يصل أولًا (ب) مكعب الفلين يصل أولًا

(جـ) المكعبان يصلا معًا.

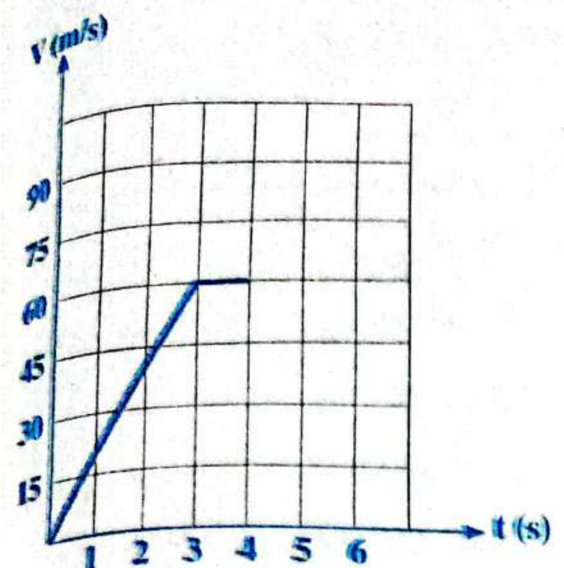
١٥- عند قذف دانة مدفع فإن أقصى مدى أفقى لها يتعين من العلاقة:

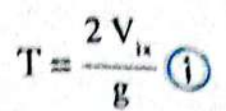
(أ) $2 v_i \times T$ (ب) $2 v_{iy} t$ (جـ) $v_{ix} T$ (د) $2 v_i \times v_{iy} T$

١٦- الشكل المقابل يوضح العلاقة بين السرعة والزمن لجسم متحرك، فإن المسافة المقطوعة بواسطة الجسم m = ...

(أ) 0 (ب) 150 (جـ) 180 (د) 240

١٧- زمن التحليق لمقذوف بزاوية يتعين من العلاقة:





(أ) $T = \frac{2 V_{ix}}{g}$

(ب) $T = \frac{-2 V_{iy}}{g}$

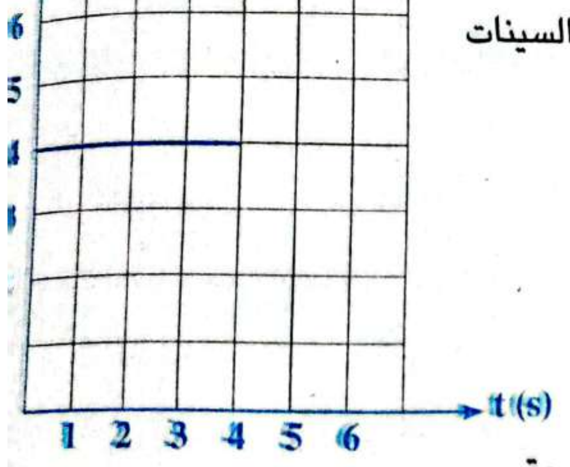
(جـ) $T = \frac{2 V_{ix}}{g}$

(د) $T = \frac{-2 V_{ix}}{g}$

١٨- جسم مقذوف لأعلى بزاوية θ وكان $V_1 = 2 (V_{ix})_2$ فإن كل الاختيارات صحيحة ما عدا:

(أ) $V_{ix} = V_{iy}$ (ب) $V_{ix} > V_{iy}$

(جـ) المدى الأفقى R يكون أقصى ما يمكن (د) $\theta = 45°$



١٩- قذف مقذوف بحيث كان مداه الأفقي مساويًا ثلاثة أمثال أقصى ارتفاع له فتكون زاوية انطلاق هذا المقذوف مع محور السينات

= m ....

(أ) 55.5

(ب) 36.87

(جـ) 62

(د) 59

٢٠- في الشكل البياني المقابل: الإزاحة الكلية = ... متر.

(أ) 4 (ب) 1 (جـ) 0 (د) 16

٢١- يتحرك جسم بعجلة منتظمة طبقًا للعلاقة: $t = \frac{1}{4} V_f - 8$

١- فإن العجلة = ...

(أ) 2 (ب) 4 (جـ) 6 (د) 8

٢- السرعة الابتدائية = ...

(أ) 32 (ب) 64 (جـ) 16 (د) 8

٢٢- سقط جسم من ارتفاع 500 متر، فإن الإزاحة خلال الثانية الأخيرة هى .... متر.

(علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)

(أ) 500 (ب) 400 (جـ) 405 (د) 95

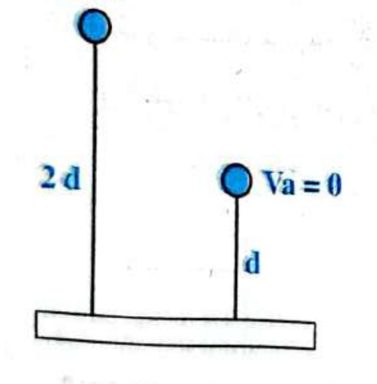


- إذا سقط حجر سقوطًا حرًا فى مجال الجاذبية الأرضية من قمة مبنى فاستغرق زمن وصوله لسطح الأرض 3 ثوان فإن: (علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)

	ارتفاع المبنى	سرعة وصول الحجر لسطح الأرض
(أ)	30 m	45 m/s
(ب)	45 m	30 m/s
(جـ)	30 m	30 m/s
(د)	15 m	30 m/s

- تركت كرة لتسقط سقوطًا حرًا من أعلى لأسفل حتى تصل للأرض مرتين، فى المرة الأولى كان ارتفاع الكرة عن الأرض (d) فوصلت للأرض بسرعة v_1 فى المرة الثانية كان ارتفاع الكرة عن الأرض (9 d) فوصلت للأرض بسرعة V_2 فإن النسبة بين V_1 إلى V_2 تساوى:

(أ) $\frac{1}{9}$ (ب) $\frac{1}{1}$ (جـ) $\frac{1}{3}$ (د) $\frac{2}{1}$



٢- الشكل المقابل يوضح حركة جسمين أحدهما يسقط حرًا من السكون، والآخر يقذف رأسيًا لأسفل نحو الأرض بسرعة v فاستغرق كل منهما زمن قدره 1 ثانية حتى يصل إلى الأرض، فإن قيمة السرعة (v) تساوى .... (علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)

(أ) 10 m/s (ب) 5 m/s
(جـ) 20 m/s (د) 2 m/s

٢- سقط جسم من ارتفاع 4 d فقطع ربع المسافة فى زمن t، فإنه يقطع باقى المسافة خلال زمن: (علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)

(أ) t (ب) 2t (جـ) 3t (د) 4t

٢٧- النسبة بين $\frac{V_f^2 - V_i^2}{2\ d}$ تمثل:

(أ) القوة (ب) السرعة (جـ) العجلة (د) الضغط

٢٨- إذا كانت السرعة الابتدائية لجسم تساوى صفر، فإن المسافة المقطوعة خلال زمن t عندما يتحرك بعجلة 9.8 م/ث٢ هى:

(أ) 2.9 t (ب) $3\ t^2$ (جـ) $4\ t^2$ (د) $4.9\ t^2$

٢٩- عندما يقذف جسم لأعلى بسرعة 50 m/s زاوية ميل على الرأسى 30° فإن سرعة الجسم بعد 2 s تساوى .... m/s

(أ) 50 (ب) 23.3 (جـ) 34.3 (د) 65.4

٣٠- قذف جسم رأسيًا لأعلى فإذا تساوى مقدار سرعته بعد 2 s وبعد 8 s من بداية القذف فإن سرعته التى قذف بها تساوى.......................... (علمًا بأن: $g = 10\ m/s^2$)

(أ) 60 m/s (ب) 50 m/s (جـ) 40 m/s (د) 30 m/s

٣١- سقطت كرتان سقوطًا حرًا من فوق منزل كتلة الأولى ضعف كتلة الثانية، فإن النسبة بين زمن وصول الكرة الأولى إلى سطح الأرض وزمن وصول الكرة الثانية لسطح الأرض:

(أ) 1 : 2 (ب) 2 : 1 (جـ) 1 : 1 (د) 1 : 4

٣٢- يبين الشكل المجاور مسار كرة مضرب مقذوفة بسرعة واتجاه يصنع زاوية θ مع الأفقى عندما تصل الكرة أقصى ارتفاع لها فإن:

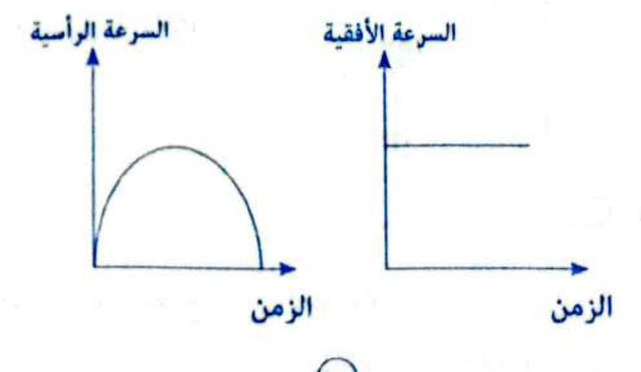
(أ) تسارع الكرة يساوى صفر، وسرعة الكرة تساوى صفر

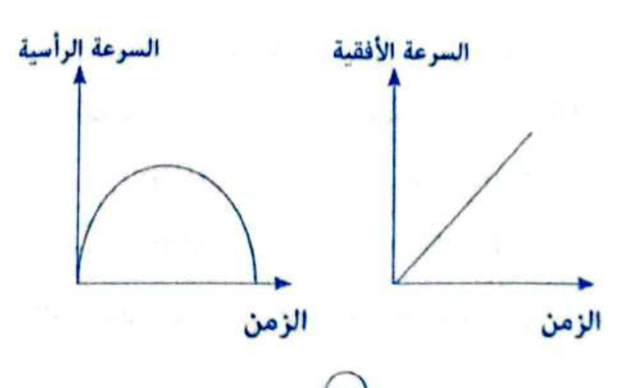
(ب) سرعة الكرة تساوى صفر، وتسارع الكرة لا يساوى صفر

(جـ) تسارع الكرة يساوى صفر، وسرعة الكرة لا تساوى صفر

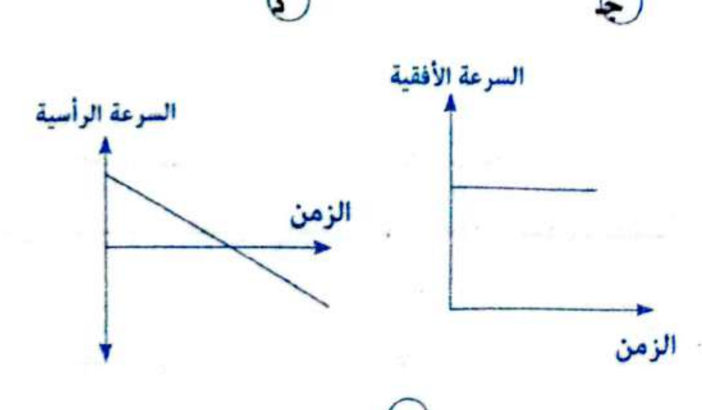
(د) سرعة الكرة لا تساوى صفر، وتسارع الكرة لا يساوى صفر

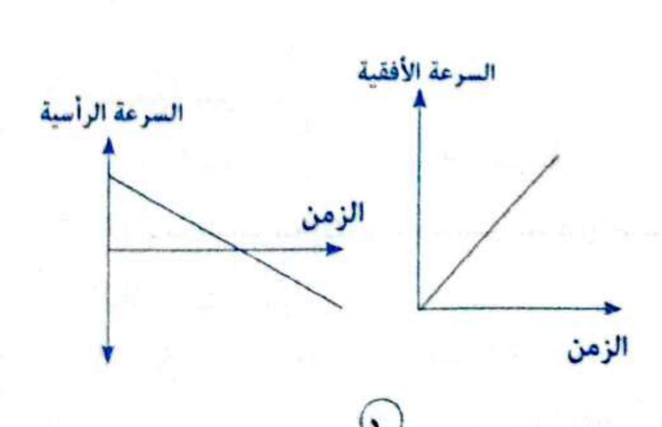
٣٣- مقذوف قذف بزاوية 45° مع الأفقى مع إهمال مقاومة الهواء أى شكلين يوافق تغير السرعة الرأسية والأفقية مع الزمن حتى يصل المقذوف للأرض:





(جـ) (د)





س٢ متى ... [illegible] القيم التالية عدديًا؟:

١- سرعة الجسم الابتدائية والنهائية.

٢- السرعة النهائية لجسم بدأ من السكون مع عجلة تحركه.

٣- السرعة الأفقية والرأسية لجسم مقذوف.

٤- المدى الأفقي لجسمين مقذوفتين بزاوية مختلفتين وبسرعة واحدة.

س٣ اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل عبارة مما يأتي:

١- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.

٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير غير متساوية فى أزمنة متساوية.

٣- العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطًا حرًا نحو سطح الأرض.

س٤ علل لما يأتى:

١- عندما يسقط جسم سقوطًا حرًا تزداد سرعة الجسم.

٢- قد تكون عجلة السقوط الحر موجبة أو سالبة.

٣- عند الضغط على فرامل السيارة تكون إشارة العجلة التى تتحرك بها السيارة سالبة.

٤- عجلة جسم مقذوف عند أقصى ارتفاع لا تساوى صفرًا.

٥- عجلة السقوط الحر عند القطبين أكبر منها عند خط الاستواء.

٦- فى حالة المقذوفات الإزاحة لا تساوى المسافة.

٧- يحاول لاعب الكرة ركل الكرة برجله بزاوية ميل = $45°$

س٥ متى تساوى القيم التالية صفر؟:

١- السرعة الابتدائية لجسم.   ٢- السرعة النهائية لجسم.

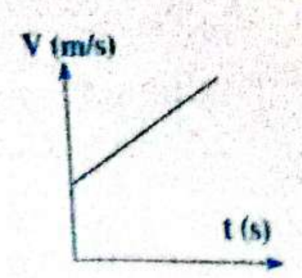
٣- سرعة جسم مقذوف لأعلى.   ٤- المدى الأفقى لجسم مقذوف لأعلى.

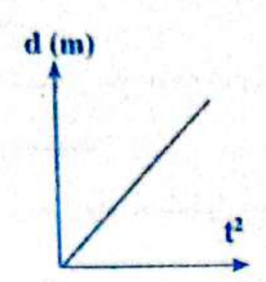
٥- السرعة الأفقية لجسم مقذوف.

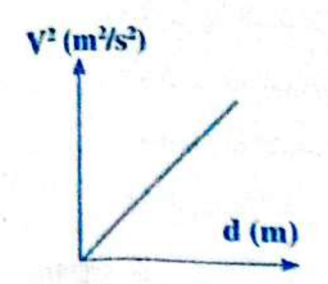
س٦ أطلقتا قذيفتان بحيث كانت المركبة الأفقية للسرعة الابتدائية للأولى ضعف المركبة الأفقية للسرعة الابتدائية الثانية، وكانت المركبة الرأسية للسرعة الابتدائية نصف المركبة الرأسية للسرعة الابتدائية الثانية. أيهما تحقق أكبر مدى رأسي للقذيفة، مع توضيح السبب؟

س٧ أطلقتا قذيفتان بنفس السرعة الابتدائية، ولكن بزاوية مختلفة حيث كانت الزاوية الأولى تصنع مع الأفقي زاوية مقدارها $30°$ وكانت الثانية تصنع زاوية مع الأفقي $60°$ أيهما تحقق أكبر زمن تحليق؟ مع توضيح السبب.

س ٨ اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل للأشكال الآتية:







س ٩ ارسم العلاقة البيانية التى تعبر عن كل حالة من الحالات الآتية:

١- جسم يتحرك بعجلة منتظمة (السرعة ـ الزمن).

٢- جسم يتحرك بعجلة متغيرة (السرعة ـ الزمن).

٣- السرعة النهائية والإزاحة لجسم يتحرك بعجلة من السكون.

٤- الإزاحة والزمن لجسم يتحرك بعجلة من السكون.

٥- سرعة الجسم والزمن لجسم يقذف لأعلى.

س ١٠ مسائل:

١- جسم بدأ حركته من السكون بعجلة منتظمة ($0.5\ m/s^2$) ووصلت سرعته ($45\ m/s$) احسب الزمن اللازم لذلك والمسافة المقطوعة.

٢- تتحرك سيارة بسرعة $10\ m/s$ وعند استخدام الفرامل اكتسبت عجلة منتظمة سالبة مقدارها $2\ m/s^2$ احسب: (أ) الزمن اللازم لتوقفها. (ب) المسافة التي قطعها.

٣- بدأ جسم حركته من السكون وتحرك بعجلة $3\ m/s^2$ لمدة $20\ s$ احسب:

(أ) سرعته النهائية. (ب) المسافة التي قطعها.

٤- جسم بدأ الحركة من السكون بعجلة منتظمة $2\ m/s^2$ احسب المسافة المقطوعة خلال فترة زمنية قدرها $15\ s$

٥- يتحرك جسم على مستوى أفقي في خط مستقيم بعجلة منتظمة فقطع مسافة 150 متر بعد 10 ثوان من بدء الحركة. فإذا كانت السرعة الابتدائية لحركة الجسم = 5 م/ث. فاكتب معادلات الحركة لهذا الجسم والتي تحدد العلاقة بين كل من:

(أ) السرعة والزمن. (ب) الإزاحة والزمن. (ج) السرعة والإزاحة

٦- جسم يتحرك بسرعة منتظمة $3\ m/s$ لمدة $10\ s$ ثم تحرك بعد ذلك بعجلة منتظمة $4\ m/s^2$ لمدة $5\ s$ احسب المسافة الكلية التي قطعها الجسم.

٧- (تجريبي ١٩) يقف شخص فوق مبنى ارتفاعه 20 متر وقذف حجر رأسيًا لأعلى بسرعة 10 م/ث.

احسب زمن وصوله إلى سطح الأرض (علمًا بأن عجلة السقوط الحر = 10 م/ث)

٨- أسقطت كرة من السكون ومن ارتفاع 40 متر فوق سطح الأرض احسب:

(أ) سرعتها قبل اصطدامها بالأرض مباشرة. (ب) الزمن اللازم لوصولها إلى الأرض.

علمًا بأن عجلة السقوط الحر تساوى 9.8 م/ث². [28 م/ث، 2.857 ثانية]

٩- انزلق جسم على سطح أملس فقطع مسافة قدرها 9 متر في ثلاث ثوان، فما هو الزمن محسوبًا من نقطة البداية الذي تصل فيه سرعة الجسم إلى 24 م/ث. [12 ث]

١٠- يسير أتوبيس بسرعة قدرها 20 م/ث فإذا بدأ السائق يهدئ من سرعته بمعدل ثابت قدره 3 م/ث فى كل ثانية. احسب المسافة التى يقطعها قبل أن يتوقف. [66.67 متر]

١١- تتحرك سيارة بسرعة قدرها 30 م/ث وخلال 5 ثوان أصبحت السرعة 10 م/ث احسب:

(أ) عجلة حركتها. (ب) المسافة المقطوعة فى الثانية الثالثة. [4 م/ث²، 20 متر]

١٢- ألقى حجر إلى أعلى فى خط مستقيم فوصل إلى ارتفاع قدره 10 متر، فما هى السرعة التى قذف بها الحجر علمًا بأن عجلة السقوط الحر تساوى 9.8 م/ث². [14 م/ث]

(١٣) قذفت كرة إلى أعلى من نقطة ما فعادت إلى نفس النقطة بعد 4 ثوان من لحظة إطلاقها.

احسب السرعة الابتدائية. [19.6 م/ث]

١٤- جسم يسقط من وضع السكون، احسب:

(أ) المسافة المقطوعة فى 3 ثوان. (ب) سرعته بعد ما يقطع 70 متر.

(ج) الزمن اللازم للوصول إلى سرعة مقدارها 25 م/ث.

(د) الزمن اللازم للسقوط مسافة قدرها 100 متر. [44.1 متر، 37.04 م/ث، 2.55 ث، 4.52 ث]

١٥- قطار سرعته 30 م/ث وتناقصت هذه السرعة تدريجيًا حيث توقف القطار بعد 44 ثانية.

احسب عجلة الحركة وكذلك المسافة التي قطعها خلال هذا الزمن حتى توقف.

[$\frac{15}{22}$ م/ث²، 660 متر]

١٦- سارت سيارة بسرعة 25 كم/ساعة لمدة 4 دقائق ثم بسرعة 50 كم/ساعة لمدة 8 دقائق.

وأخيرًا بسرعة 20 كم/ساعة لمدة دقيقتين - احسب:

(أ) المسافة الكلية المقطوعة بالكيلو متر.

(ب) متوسط السرعة بالوحدة الدولية. [9 كم، 10.7 م/ث]



١٧- بندقية تصنع مع الأفقي زاوية $30°$ أطلقت رصاصة بسرعة ابتدائية (400 m/s) بإهمال مقاومة الهواء. اعتبر ($g = 10\ m/s^2$) احسب:

(أ) سرعة الرصاصة في الاتجاه الأفقي. (ب) سرعة الرصاصة في الاتجاه الرأسي.

(ج) زمن تحليق الرصاصة. (د) أقصى مدى أفقي يمكن أن تصل إليه الرصاصة.

[346.4 m/s , 200 m/s , 40 s , 13856 m]

١٨- انطلقت دراجة نارية في اتجاه يصنع زاوية $30°$ مع الأفقي، وإذا كان أقصى ارتفاع تصل إليه الدراجة 28 متر، احسب: (أ) السرعة التى انطلقت بها الدراجة.

(ب) زمن تحليقها. (ج) أقصى مدى أفقي يمكن أن تصل إليه الدراجة.

علمًا بأن عجلة الجاذبية هي ($g = 10\ m/s^2$) [192.93 m , 4.73 s , 47.32 m/s]

١٩- الجدول التالى يبين العلاقة بين المسافة التى يتحركها جسم فى خط مستقيم بعجلة منتظمة والزمن حيث أن الجسم بدأ حركته من السكون.

d (m)	0	2	8	18	33	50
t (s)	0	1	2	3	4	5

(أ) ارسم علاقة بيانية بين الإزاحة (المسافة) على المحور الرأسى ومربع الزمن على المحور الأفقي.

(ب) من الرسم أوجد قيمة العجلة التى يتحرك بها الجسم. [$4\ m/s^2$]

٢٠- تحرك قطار من السكون بعجلة $a_1 = 2\ m/s^2$ لمدة 20 ثانية ثم بدأ في التوقف، فتحرك بعجلة مقدارها $a_2 = -4\ m/s^2$ حتى توقف. احسب السرعة المتوسطة لهذا القطار. (20 m/s)





قوانين نيوتن.

القوة (F)

- هي ذلك المؤثر الخارجي الذي يؤثر على الجسم فيسبب تغيير حالته أو اتجاهه.
  (القوة مسببة للحركة)
- أمثلة على القوة : ١- قوتك العضلية تساعد في تحريك الأجسام.
  ٢- قوة الفرامل تساعد على إيقاف الأجسام.
  ٣- قوة محرك السيارة تساعد على بدء الحركة.
- تقاس باستخدام : (الميزان الزنبركي).
- وحدة قياس القوة في النظام الدولي: (النيوتن).



قانون نيوتن الأول (Newton's First Law)

- نص القانون: يبقى الجسم الساكن ساكنًا والجسم المتحرك يبقى متحركًا بسرعة منتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر على أي منهما قوة محصلة تغير من حالته.
- الصيغة الرياضية: $\sum F = 0$

أي أن محصلة القوة = صفر وكذلك العجلة = صفر

- تفسير القانون الأول لنيوتن:

١- الشق الأول من القانون :

(الجسم الساكن يبقى ساكنًا ما لم تؤثر علية قوة أخرى).

مثال:

عند وضع كرة على الأرض، فإن الكرة تظل في مكانها إلى أن تؤثر عليها قوة لتحركها.



يبقى الجسم الساكن ساكن



يتغير وضع الكرة إذا أثرت عليها قوة تغير من حالتها



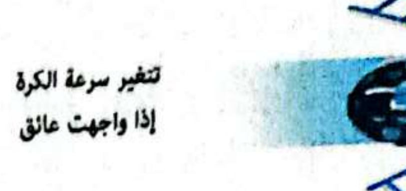


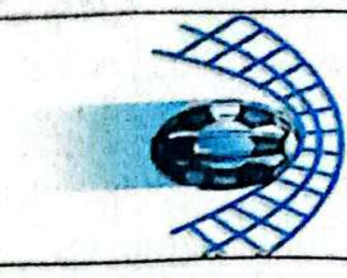
٢- الشق الثاني من القانون :

(الجسم المتحرك في خط مستقيم يستمر متحركا بسرعة ما لم تؤثر علية قوة أخرى تغير من حالته).



تظل الكرة متحرك بسرعة ثابتة إذا لم تواجه عائق





تتغير سرعة الكرة إذا واجهت عائق

مثال:

راكب الدراجة الذي يحرك البدال ، يجعل الدراجة تنطلق على الطريق وإذا أوقف حركة البدال تتباطأ الدراجة تدريجيًا حتى تتوقف خلال مسافة معينة تطول أو تقصر تبعًا لخشونة الطريق.

Normalkraft
Motstånd
Drivkraft
Gravitation

ويرجع ذلك إلى:

١- قوى الاحتكاك بين إطار الدراجة والطريق.

٢- مقاومة الهواء للدراجة.

فإذا كانت قوى الاحتكاك:

(أ) **صغيرة** : تزداد المسافة التي تقطعها الدراجة قبل أن تتوقف.

(ب) **منعدمة (فرضًا)**: تستمر الدراجة متحركة في خط مستقيم بسرعة منتظمة.

القصور الذاتي : (مفهوم آخر لقانون نيوتن الأول)

هو ميل الجسم الساكن إلي البقاء في حالة سكون وميل الجسم المتحرك للاستمرار في الحركة بسرعته الأصلية في خط مستقيم أو خاصية مقاومة الأجسام لتغيير حالتها من السكون أو الحركة.



س علل:

- قد تؤثر عدة قوى على جسم ولا تغير من حالته.

جـ: لأن القوة المحصلة = صفر

- يسمى القانون الأول لنيوتن بقانون القصور الذاتى

جـ: لأن الجسم يكون عاجزًا عن تغيير حالته بنفسه

- يلزم ارتداء حزام الأمان فى السيارات.

جـ: حتى لا يندفع الجسم للأمام عند توقف السيارة فجأة بسبب القصور الذاتى.

٤- اندفاع الركاب إلي الأمام عند توقف السيارة فجأة.

جـ: لأن الجزء العلوي من جسم الراكب يحاول بخاصية القصور الذاتي الاحتفاظ بحالة الحركة التي كان عليها فيندفع إلي الأمام عند توقف السيارة فجأة.

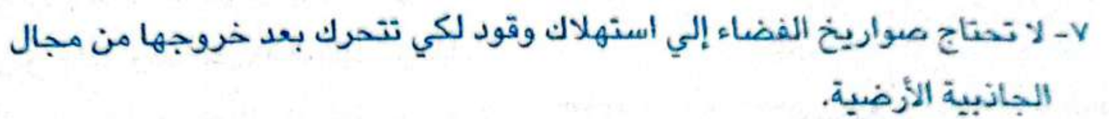
٥- اندفاع الركاب إلي الخلف عند تحرك السيارة فجأة.

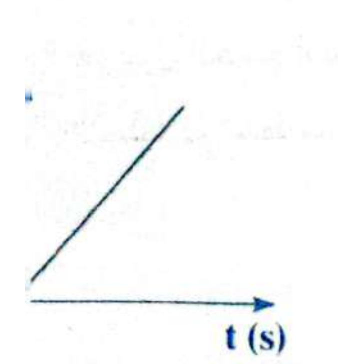
جـ: لأن الجزء العلوي من جسم الراكب يحاول بخاصية القصور الذاتي الاحتفاظ بحالة السكون التي كان عليها، فيندفع إلي الخلف عند تحرك السيارة فجأة



٦- سقوط قطعة من النقود في الكوب عند سحب ورقة من تحتها فجأة.

جـ: لأن قطعة النقود تحاول بخاصية القصور الذاتي الاحتفاظ بحالة السكون التي كانت عليها فتسقط في الكوب.





٧- لا تحتاج صواريخ الفضاء إلي استهلاك وقود لكي تتحرك بعد خروجها من مجال الجاذبية الأرضية.

جـ: لأن القصور الذاتي يحافظ على استمرار حركتها بسرعة منتظمة وفي خط مستقيم.

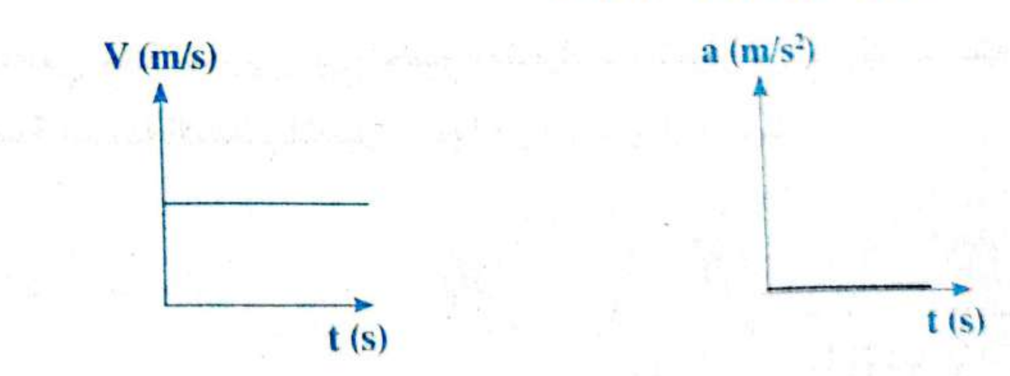
٨- يصعب إيقاف شاحنة كبيرة.

جـ: لأن القصور الذاتي لها يكون كبيرًا جدًا نظرا لكبر كتلتها.

• لاحظ:

يتوقف القصور الذاتي لجسم ما على كتلة ذلك الجسم وكلما كبرت كتلة الجسم كان تحريكه أو تغيير اتجاهه وسرعته أصعب. فإيقاف قاطرة متحركة، على سبيل المثال، يحتاج إلى جهد أكبر من إيقاف سيارة تسير بالسرعة ذاتها. والسبب في ذلك هو العلاقة بين القصور الذاتي والكتلة.

• تمثيل قانون نيوتن الأول بيانيًا:



t (s)

تقويم ①

س اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- تسير دراجة بسرعة ثابتة في خط مستقيم في اتجاه الشرق، عندما تكون القوة المحصلة على الدراجة :

(أ) تساوي صفرًا (ب) سالبة (جـ) موجبة (د) في اتجاه الشرق

٢- إمكانية إيقاف الأجسام التي تتحرك تحت تأثير القصور التي تتوقف على:

(أ) كتلتها فقط (ب) عجلة تحركها فقط (جـ) سرعتها فقط (د) كتلتها وسرعتها معًا

٣- حسب القانون الأول لنيوتن يتحرك الجسم بعجلة.................... ما لم تؤثر عليه قوة خارجية.

(أ) منتظمة (ب) صفرية (جـ) متغيرة (د) سالبة معًا

٤- استمرار دوران المروحة الكهربية رغم انقطاع التيار الكهربي بسبب.......................

(أ) القصور الذاتي (ب) ثقل ريش المروحة (جـ) اختزان جزء من التيار الكهربي

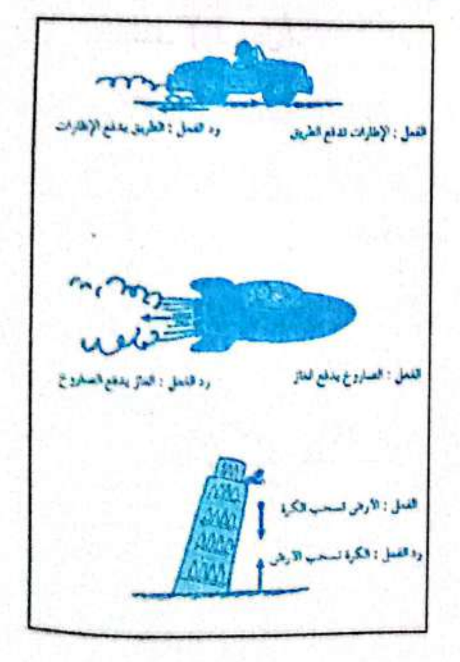
٥- الصيغة الرياضية للقانون الأول لنيوتن هي:

(أ) $\sum F = 0$ (ب) $F_1 = -F_2$ (جـ) $F = ma$ (د) $\sum F \neq 0$

القانون الثالث لنيوتن (Newton's Third Law)

نص القانون: لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

صيغة أخرى للقانون: عندما يؤثر جسم ما على جسم آخر بقوة فإن الجسم الثاني يؤثر على الجسم الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومضادة لها في الاتجاه.



الصيغة الرياضية:

$$F_1 = -F_2$$

$$m_1 a_1 = -m_2 a_2$$

الإشارة سالب تعني: أن القوتين في اتجاهين متضادين.

أمثلة:

١- عندما يدفع رجل جدار بقوة F_1 فإن الجدار يؤثر على الرجل بقوة F_2

وهى القوة التي يشعر بها الرجل ولكن الجدار يكون فى حالة اتزان فلا يتحرك.

٢- عند نفخ بالون ثم تركه حرا يندفع منه الهواء في اتجاه معين (لأسفل) F_1 ويندفع البالون في الاتجاه المضاد (لأعلى) F_2

س علل:



١- لا توجد في الكون قوة مفردة.

جـ: لأن قوتي الفعل ورد الفعل ينشآن معًا ويختفيان معًا.

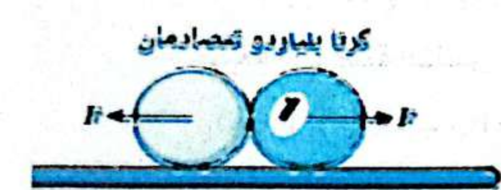
٢- الفعل ورد الفعل طبيعة واحدة.

جـ: لأن قوتي الفعل ورد الفعل ينشآن معًا فمثلا إذا كان الفعل قوة جاذبية، فإن رد الفعل يكون قوة جاذبية أيضًا



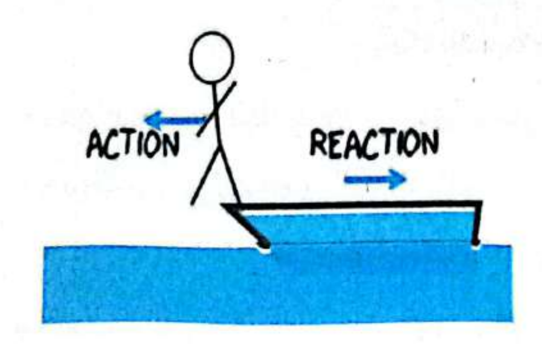
٣- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون نيوتن الثالث.

جـ: حيث تندفع كتلة ضخمة من الغازات المشتعلة لأسفل فيكون رد فعل الصاروخ الاندفاع لأعلى.



٤- بالرغم من أن قوة الفعل ورد الفعل متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه إلا أنهما لا يحدثان اتزانًا.

جـ: لأن القوتين تؤثران على جسمين مختلفين وشرط حدوث الاتزان أن تؤثر القوتان على جسم واحد.



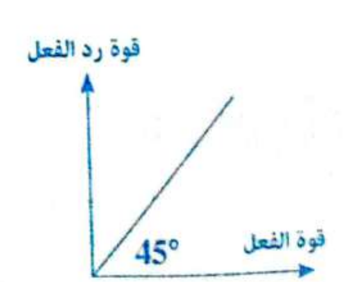
٥- ارتداد البندقية للخلف نحو الكتف عقب إطلاق الرصاص،

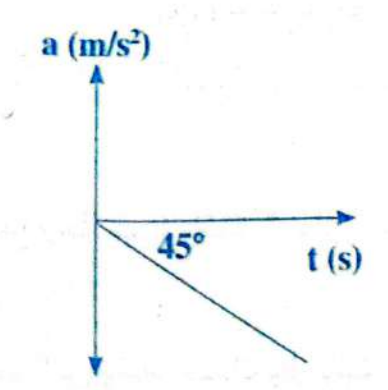
جـ: لأن إطلاق الرصاص فعل له رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

٦- يجب ربط المركب بحبل عند النزول منها.

جـ: عندما يقفز رجل من قارب للأمام (فعل) فإن القارب يرتد للخلف (رد فعل).

• تمثيل قانون نيوتن الثالث بيانيًا:





تقويـم 2

س1 تخير الإجابة الصحيحة:

١-عندما تكون القوة المحصلة المؤثرة على سيارة متحركة صفرًا:

(أ) تتحرك السيارة بعجلة موجبة
(ب) تتحرك السيارة بعجلة سالبة
(جـ) تتحرك السيارة بسرعة منتظمة
(د) تتوقف السيارة.

٢- من خصائص قوتا الفعل ورد الفعل أنهما:

(أ) متعامدتان
(ب) متساويتان
(جـ) تحدثان اتزانا
(د) تؤثران على جسمين مختلفين

٣- عند زيادة قوة الفعل لأربعة أمثال فإن قوة رد الفعل:

(أ) تقل للنصف
(ب) تزداد أربعة أمثال
(جـ) تزداد للضعف
(د) لا يحدث لها تغير

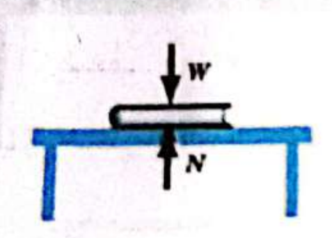
٤- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون:

(أ) قانون نيوتن الأول
(ب) قانون نيوتن الثاني
(جـ) قانون شدة مجال الجاذبية
(د) قانون نيوتن الثالث

٥- في الشكل الموضح :

إذا كان وزن الكتاب على المنضدة 40 N

فإن قوة رد فعل المنضدة على الكتاب =...............



(أ)أكبر من 40 N
(ب) أقل من 40 N
(جـ) تساوي 40 N



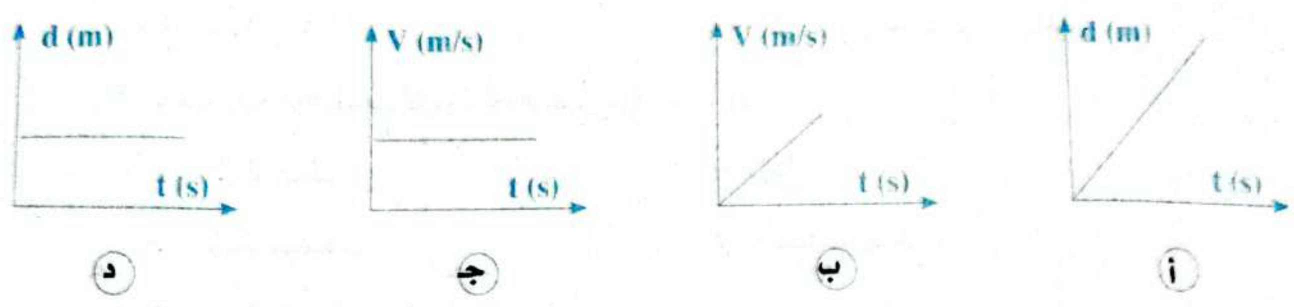
نماذج الأسئلة على الفصل الثالث

س ١ اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة:

١- يبقى الجسم الساكن ساكنًا إذا أثرت عليه عدة قوى:

(أ) كبيرة جدًا (ب) متزنة (جـ) غير متزنة (أزهر جيزة ١٨)

٢- الأشكال البيانية الآتية تمثل القانون الأول لنيوتن عدا:



٣- يسمى قانون نيوتن الأول بقانون:

(أ) رد الفعل (ب) بقاء الكتلة (جـ) القصور الذاتي (د) الدفع

٤- إذا كانت كتلة جسم 4 Kg وكتلة جسم آخر 8 Kg

فإن القصور الذاتي للجسم الثاني .... القصور الذاتي للجسم الأول.

(أ) ضعف (ب) نصف (جـ) ثلاثة أمثال (د) لا توجد إجابة

٥- يلزم لتغير حالة الجسم من حيث السكون أو الحركة وجود:

(أ) قوة محصلة (ب) اتزان استاتيكى (جـ) قصور ذاتي

٦- الصيغة الرياضية لقانون نيوتن الاول:

(أ) $\sum F = 0$ (ب) $F = ma$ (جـ) $m_1a_1 = -m_2a_2$ (د) $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$

٧- عندما يتحرك جسم طبقًا لقانون نيوتن الأول فإن:

(أ) قوى الاحتكاك منعدمة (ب) $V_f = V_i$ (جـ) $a = 0$ (د) جميع ما سبق

٨- يصعب إيقاف قطار متحرك ويسهل إيقاف كرة قدم متحركة بسبب أن:

(أ) القصور الذاتي للقطار > القصور الذاتى للكرة (ب) كتلة القطار > كتلة الكرة،

(جـ) القصور الذاتي للكرة> القصور الذاتى للقطار (د) الأولى والثانية معًا

٩- تستمر صواريخ الفضاء بعد خروجها من الجاذبية الارضية فى الحركة دون استهلاك وقود بسبب:

(أ) انعدام قوة الجاذبية (ب) خاصية القصور الذاتي

(ج) حركتها بعجلة منتظمة (د) الأولى والثانية معًا

١٠- تتحرك صواريخ الفضاء خارج نطاق الجاذبية الأرضية بـ :

(أ) سرعة ثابتة (ب) كمية حركة ثابتة (ج) خاصية القصور الذاتي (د) جميع ما سبق)

١١- يعبر عن قانون نيوتن الثالث بالعلاقة الرياضية:

(أ) $\sum F = 0$ (ب) $\sum F \neq 0$ (ج) $F = ma$ (د) $F_1 = -F_2$

١٢- عند زيادة قوة الفعل للضعف فإن قوة رد الفعل: (أزهر بحيرة ٢٠١٨)

(أ) تقل للنصف (ب) تزداد أربعة أمثال (ج) تزداد للضعف (د) لا يحدث تغيير

١٣- يسمى قانون الفعل ورد الفعل بقانون نيوتن

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (أزهر ١٨)

١٤- القانون الثالث لنيوتن يسمى قانون:

(أ) القصور الذاتى (ب) رد الفعل (ج) الجذب العام (د) كولوم

١٥- من خصائص قوة الفعل ورد الفعل أنهما:

(أ) لهما نفس الطبيعة (ب) لهما نفس الاتجاه (ج) متعامدتين (د) تؤثران على نفس الجسم

١٦- دراسة القصور الذاتى له أهمية فى:

(أ) تجفيف الملابس (ب) الأرجوحة الدوارة

(ج) الوقاية من شر الحوادث (د) صنع غزل البنات

١٧- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون:

(أ) القصور الذاتى (ب) رد الفعل (ج) الجذب العام (د) نيوتن الأول

س ٢ علل لما يأتي:

١- إذا تحرك قطار فجأة للأمام فإن الاتجاه الذى ستتحرك فيه حقيبة صغيرة موضوعة أسفل أحد المقاعد للخلف.

٢- استمرار حركة زعانف المروحة الكهربية بعد انقطاع التيار الكهربى عنها.

٣- لا تحتاج صواريخ الفضاء عقب خروجها من الجاذبية الأرضية إلى استهلاك وقود لكى تتحرك.

٤- قد تؤثر قوتان أو أكثر على جسم دون أن تغير من حالته.

٥- تتوقف الدراجة بعد فترة من إيقاف البدال.



٦- يسمى القانون الأول لنيوتن باسم قانون القصور الذاتي.

٧- سقوط قطعة من النقود في الكوب بعد سحب الورقة فجأة.

٨- اندفاع الركاب إلى الخلف إذا تحركت السيارة إلى الأمام فجأة.

٩- ضرورة ارتداء حزام الأمان في السيارة.

١٠- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون نيوتن الثالث.

س ٣ ماذا يحدث عند؟:

١- تأثر جسم بعدة قوى متزنة.

٢- محصلة القوى المؤثرة على الجسم = صفر.

س ٤ وضح قوة الفعل و قوة رد الفعل في الحالات الآتية؟:

		قوة الفعل	قوة رد الفعل
أ	رجل يسير في الشارع	....	....
ب	حارس مرمى يلتقط كرة قدم	....	....
جـ	نافذة تغلق نتيجة هبوب الرياح	....	....


الإجابات

الباب الأول



إجابة نماذج الأسئلة على الفصل الأول

إجابة النموذج الأول: القياس الفيزيائي

إجابة السؤال الأول

١- (أ) الزاوية المسطحة. ٢- (ب) 10^{-3}
٣- (جـ) 5×10^{6} ٤- (أ) استرديان.
٥- (جـ) الطول والكتلة والزمن ٦- (د) 1000
٧- (جـ) 3×10^{-3} A ٨- (د) أمبير
٩- (د) 2×10^{-4} ١٠- (أ) 6×10^{-15}
١١- (ب) القدم ١٢- (ب) 10^{-6} m ١٣- (د) السرعة
١٤- (ب) كلفن ١٥- (أ) 10^{9} ١٦- (جـ) 5000
١٧- (جـ) السنتيمتر ١٨- (ب) الطول ١٩- (ب) 5×10^{-10}
٢٠- (أ) 10^{-5} ٢١- (د) 10^{9} ٢٢- (د) 5000

إجابة السؤال الثاني

١- 5×10^{3} kg ٢- 10^{-9} m
٣- 10^{-6} kg ٤- 88×10^{3} m
٥- 864×10^{2} sec ٦- 3×10^{8} m/s
٧- 3×10^{-6} sec ٨- 19.3 gm/cm^{3}
٩- 78×10^{3} m ١٠- 0.05×10^{-3} m
١١- 6×10^{6} m ١٢- 5×10^{-11} m

إجابة السؤال الثالث

١- متر. ٢- ثانية. ٣- كجم. ٤- أمبير.

٥- كلفن. ٦- كانديلا. ٧- متر². ٨- متر³.

٩- $\frac{\text{متر}}{\text{ث}^2}$. ١٠- نيوتن. ١١- $\frac{\text{كجم}}{\text{متر}^3}$ ١٢- استرديان

إجابة السؤال الرابع

١- (١) 5×10^{6} μc (٢) 5×10^{-6} μc
(٣) 5×10^{9} μc

٢- (١) $A = 2 \times 1.5 = 3$ m^2 (٢) مساحة $A = 3 \times 10^{4}$ cm^2

٣- (١) $3 \times \frac{10^{-6}}{10^{-3}} = 3 \times 10^{-3}$ mA
(٢) $3 \times \frac{10^{-6}}{10^{-9}} = 3 \times 10^{3}$ nA

إجابة النموذج الثاني: معادلة الأبعاد

إجابة السؤال الأول

١- (ب) LT^{-2} ٢- (أ) MLT^{-2} ٣- (ب) MLT^{-2}
٤- (أ) $ML^{-1}T^{-2}$ ٥- (د) $ML^{2}T^{-2}$ ٦- (أ) m/s
٧- (أ) L^{3} ٨- (جـ) $M^{0}L^{0}T^{-1}$ ٩- (د) $ML^{2}T^{-2}$
١٠- (ب) $kg.m.s^{-2}$ ١١- (ب) $M.L^{0}.T^{0}$

إجابة السؤال الثاني

$\because E = mc^2$

وحدة القياس $kg.(m.s^{-1})^2$

$= kg.m^2s^{-2}$

إجابة السؤال الثالث

$\because V = \sqrt{\frac{F}{M}}$

الطرف الأيسر = السرعة LT^{-1}

الطرف الأيمن = $\sqrt{\frac{MT^{-2}}{ML^{-1}}} = \sqrt{L^2T^{-2}} = LT^{-1}$

∴ المعادلة ممكنة لأن الطرفين متساويان.

إجابة السؤال الرابع

١- معادلة ممكنة. ٢- معادلة ممكنة. ٣- معادلة غير صحيحة.

إجابة السؤال الخامس

(١) LT^{-2} (٢) MLT^{-2} (٣) $ML^{2}T^{-3}$

إجابة السؤال السادس

أبعاد السرعة LT^{-1} وحدتها $m.s^{-1}$

إجابة السؤال السابع

(١) الطرف الأيمن $(LT^{-1})^2 + LT^{-2}L$
$= L^2T^{-2} + L^2T^{-2}$
الطرف الأيسر $= L^2T^{-2}$
معادلة صحيحة

(٢) الطرف الأيسر = L
الطرف الأيمن $= T^{-1}.T + L^2T^{-2}$.
معادلة صحيحة

إجابة السؤال الثامن

معادلة ممكنة

إجابة النموذج الثالث: الخطأ في القياس

إجابة السؤال الأول

١- (ب) الخطأ النسبى   ٢- (أ) المباشر
٣- (د) الهيدروميتر   ٤- (ج) جميع ما سبق
٥- (أ) مساحة مستطيل بالمسطرة
٦- (ب) r   ٧- (ج) 5 سم
٨- 15 ± 0.5
٩- (ب) (200 ± 4) ١٠- (١) (ب) 0.2   (٢) (د) 0.4

إجابة السؤال الثاني

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الثالث

$X + y = 150 \pm 1.2$ cm

$\rho = \frac{40}{5} \pm (\frac{0.01}{5} + \frac{0.2}{40}) \times \frac{40}{5}$

$= 8 \pm 0.056 \frac{kg}{m^3}$

$V = \frac{40}{5} \pm (\frac{1}{5} + \frac{2}{40}) \times \frac{40}{5}$

$= 8 \pm 2$ m/s

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12.5}{5} \pm (\frac{0.2}{12.5} + \frac{0.3}{5}) \times \frac{12.5}{5}$

$= 2.5 \pm 0.19$ m/s^2

$A = 5 \times 6 \pm (\frac{0.1}{6} + \frac{0.2}{5}) 5 \times 6$

$= 30 \pm 1.7$ m^2

$L = 10.2 \pm 0.3$ cm

مكعب $r = 0.01 + 0.01 + 0.01 = 0.03$

$V_{ol} = 5 \times 5 \times 5 = 125$ m^3

$r = \frac{\Delta v}{\Delta V_{ol}}$ مطلق $\Delta V = 0.03 \times 125 = 3.75$ c

$X + y = 15 \pm 0.3$ cm

$2X + y = 20 \pm 0.4$ cm

$Xy = 50 \pm 2$ cm^2

$Xy^2 = 500 \pm 30$ cm^3

إجابة النموذج الشامل علي الفصل الأول

إجابة السؤال الأول

١- (ب) الأمبير   ٢- (ب) الطول
٣- (د) النيوتن   ٤- (أ) قوة الإضاءة
٥- (د) جميع ما سبق   ٦- (أ) شدة التيار الكهربي
٧- (ج) الكلفن   ٨- (ج) 10^{6}
٩- (ج) 2×10^3 ١٠- (أ) $M.L^0.T^0$
١١- (ب) $L.T^{-2}$ ١٢- (ب) الباوند
١٣- (ج) $kg.m^2.S^{-2}$ ١٤- (ب) $Kg.m.s^{-2}$
١٥- (د) $m.s^{-2}$ ١٦- (أ) 10^{-3}
١٧- (أ) 10^{-8} Kg   ١٨- (ب) 10^{-9}
١٩- (ب) 10^{-6} m   ٢٠- (ج) 2
٢١- (أ) $M^{-1} L T^0$ ٢٢- (أ) -2
٢٣- (أ) $m.s^{-1}$ ٢٤- (أ) $M L^2 T^2$
٢٥- (د) 0.507 A   ٢٦- (د) $Y = \frac{X}{Z}$
٢٧- (د) تُضرب ولا تُجمع   ٢٨- (ج) 10
٢٩- (د) $\pm 6\%$ ٣٠- (أ) 200 ± 4

إجابة السؤال الثاني

(١) النظام البريطاني   (٢) كمية أساسية
(٣) الخطأ النسبي   (٤) كمية متجهة
(٥) قياس مباشر   (٦) القدمة ذات الورنية
(٧) الكيلوجرام العياري   (٨) القياس
(٩) الميكروميتر   (١٠) الخطأ المطلق   (١١) الثانية

إجابة السؤال الثالث

(١) 3×10^9 m gram   (٢) 6×10^{-9} m
(٣) 2×10^{-6} kg   (٤) 6×10^6 cm
(٥) جيجامتر 1.5×10^2 Gm   (٦) 1.08×10^9 km/h
(٧) 4×10^3 F sec

إجابة من السؤال الرابع إلى إجابة السؤال الثامن

- أجب بنفسك مع معلمك.

إجابة السؤال التاسع

١- (١) 12×10^3 km   (٢) 0.5 A°
(٣) 15×10^{10} m   (٤) درجة 1.36×10^7

٥) 3×10^5 km/sec ٦) 64×10^6 m

٧) 13.6 gram/cm³ ٨) 3×10^4 N

٢- أبعاد الضغط $ML^{-1}T^{-2}$

٣- ١) ML^{-3} ٢) LT^{-1} ٣) MLT^{-2}

٤- $\because a = \frac{V^2}{r}$

- الطرف الأيسر = LT^{-2}
- الطرف الأيمن = $\frac{(LT^{-1})^2}{L} = \frac{L^2T^{-2}}{L} = LT^{-2}$

∴ المعادلة ممكنة.

٥- $\Delta L = L_0 - L$

$= 10 - 9.9 = 0.1$ cm

$r = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0.1}{10} = 0.01 = 1\ \%$

$L = 10 \pm 0.1$ cm

٦- القيمة المقاسة بالقدمة = $25 + 4 \times 0.1$

$= 25.4$ mm مللي متر

$= 2.54$ cm سم

$\Delta X = | X_0 - X |$

$= | 2.53 - 2.54 | = 0.01$ cm

$r = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.01}{2.53} = 3.95 \times 10^{-3}$

$= 0.39\ \%$

٧- $V = \frac{50}{20} \pm (\frac{0.5}{50} + \frac{1}{20}) \times \frac{50}{20}$

$= 2.5 \pm 0.15$ m/s

٨- الكثافة $\rho = \frac{200}{2} \pm (\frac{0.2}{200} + \frac{0.1}{2}) \times \frac{200}{2}$

$= 100 \pm 5.1$ kg/m³

٩- $P = 4.5 \times 20 \pm (\frac{0.1}{4.5} + \frac{1}{20})\ 20 \times 4.5$

$= 90 \pm 6.5$ kg/m²

١٠- أجب بنفسك. ١١- أجب بنفسك.

١٢- حجم كوكب زحل $V_{ol} = \frac{3}{4} \pi r^3$

$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (5.85 \times 10^7)^3$

$= 8.39 \times 10^{23}$ m³

$\rho = \frac{m}{V_{ol}}$ كتلة / حجم

$= \frac{5.68 \times 10^{26}}{8.39 \times 10^{23}} = 677.045$ kg/m³

$\rho = 0.677$ gram/cm³

$A = 4 \pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times (5.85 \times 10^7)^2$

$= 4.3 \times 10^{16}$ m²

١٣- $V_{ol} = \pi r^2 \times h = \frac{22}{7} \times (5 \times 10^{-2})^2 \times 20 \times 10^{-2}$

$= 1.57 \times 10^{-3}$ m³

$m = \rho \times V_{ol}$

$= 7800 \times 1.5 \times 10^{-3} = 12.26$ kg



إجابة نماذج الأسئلة على الفصل الثاني

إجابة النموذج الأول

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٧	د
٢	ب	٨	جـ
٣	جـ	٩	د
٤	جـ	١٠	د
٥	جـ	١١	ب
٦	د	١٢	جـ

إجابة السؤال الثاني

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الثالث

١) المسافة = 210 m

الإزاحة = 150 m

٢) ١- المسافة = 44 m ، الإزاحة = 28 m

٢- المسافة = 88 m ، الإزاحة = صفر

٣) المسافة = 70 m ، الإزاحة = 10 m جنوبًا



٤) المسافة = 50 m ، الإزاحة = 30 m جنوبًا

٥) المسافة الكلية = 80 m ، الإزاحة = 20 m غربًا

٦) المسافة = 120 m ، الإزاحة = 60 m

٧) المسافة = 23.5 cm ، الإزاحة = 12.5 cm شرقًا

٨) المسافة = 50 m ، الإزاحة = 10 m –

إجابة النموذج الثاني

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	جـ	٥	ب
٢	د	٦	د
٣	د	٧	جـ
٤	د	٨	جـ

إجابة السؤال الثاني

① $\theta = 53.13°$, $F = 5$ N

② $F_y = 5\sqrt{3}$, $F_x = 5$ N

③ $\theta = 53.13°$, $V = 50$ km/h

④ $\theta = 23.58°$, $F_2 = 10\sqrt{21}$ N

⑤ $F = 15$ N

إجابة النموذج الثالث

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	جـ	٦	أ
٢	د	٧	أ
٣	ب	٨	د
٤	ب	٩	ب
٥	ب	١٠	ب

إجابة السؤال الثاني

١) عند $\theta = 45$

٢) إذا تحرك الجسم في خط مستقيم.

إجابة السؤال الثالث

١ (١) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 250$

(٢) $\vec{A} \wedge \vec{B} = 250\sqrt{3}$

② $\theta = 60$

$\vec{A} \wedge \vec{B} = 5 \times 6 \times \sin\theta$

$= 15\sqrt{3}$

③ $\vec{B} = 4$

$\vec{A} \wedge \vec{B} = 17.32$

إجابة النموذج الرابع

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	د	٨	د
٢	جـ	٩	جـ
٣	د	١٠	د
٤	ب	١١	د
٥	د	١٢	د
٦	ب	١٣	ب
٧	جـ	١٤	جـ

من السؤال الثاني حتى السؤال السابع (أجب بنفسك مع معلمك).

إجابة النموذج الثامن

①(أ) $\vec{D} = 28$ m , $d = 44$ m

(ب) $\vec{D} =$ صفر , $d = 88$ m

(جـ) $\vec{D} = 14\sqrt{2}$, $d = 154$ m

② $\vec{D} = 5$ m شرقًا , $d = 9$ m

③ $\vec{D} = 40$ m جنوبًا , $d = 60$ m

④(أ) 14 m

(ب) 10 m

(جـ) $\vec{D} =$ صفر , $d = 24$ m

⑤ $\vec{D} = 50$ m جنوبًا , $d = 130$ m

⑥(أ) 2.5 km شمالًا

(ب) 15.36 km

⑦ $\vec{D} = 20$ m , $d = 100$ m

⑧ $F_x = 19.002$ N

٩) $F_x = F_y = 14.14\ N$

١٠) $F = 4\sqrt{2}\ N$

$\theta = 45°$

١١) أ) F_2 في اتجاه القوة $F = 5\ N$

ب) $\theta = 13.11 \quad , \quad F = 9.18\ N$

١٢) أ) -7.5

ب) 12.99

١٣) $\theta = 63.43$

١٤) $A = B = 4$

١٥) $B = 5$

١٦) أ) $d = 10\ m$

٢) $\overrightarrow{D} = 2\ m$

الباب الثاني



إجابة نماذج الأسئلة على الفصل الأول

إجابة النموذج الأول: السرعة

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٤	ب	٧	جـ	١٠	جـ
٢	ب	٥	أ	٨	ب		
٣	ب	٦	د	٩	جـ		

إجابة السؤال الثاني

١) B لأنه أكبر ميل والميل = السرعة.

٢) B لأنه سرعتها أكبر تستهلك زمنًا أقل.

إجابة السؤال الثالث

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الرابع

١)
$$S_1 = Vt_1$$
$$= 1 \times 600$$
$$= 600\ m$$

$$S_2 = vt_2$$
$$= 5 \times 300$$
$$= 1500\ m$$
$$v = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{2100}{900} = 2.33\ m/s$$

٢)
$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{165}{2}$$
$$= 82.5 = \frac{km}{h}$$

٣)
$$t = \frac{d}{V} = \frac{1496 \times 10^8}{3 \times 10^8}$$
$$= 768.7\ S = 8.3\ min$$

٤) زمن اللاعب الأول:
$$t_1 = \frac{d_1}{V_1} = \frac{50}{4} = 12.5\ S$$

زمن اللاعب الثاني:
$$t_2 = \frac{d_2}{V_2} = \frac{75}{6} = 12.5\ S$$
$$t_1 = t_2$$

يصل اللاعبان من الكرة.

إجابة النموذج الأول: العجلة

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	أ	٥	جـ	٩	د	١٣	ب
٢	جـ	٦	د	١٠	أ	١٤	د
٣	ب	٧	أ	١١	ب	١٥	ب $\frac{1}{2}$
٤	جـ	٨	أ	١٢	جـ		

إجابة النموذج الثالث: شامل الفصل

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٦	ب	١١	د	١٥	ب	٢٠	د
٢	جـ	٧	ب	١٢	١- د	١٦	د	٢١	جـ
٣	أ	٨	أ	—	٢-	١٧	ب	٢٢	أ
٤	جـ	٩	ب	١٣	جـ	١٨	أ	٢٣	أ
٥	د	١٠	جـ	١٤	ب	١٩	جـ		

إجابة السؤال الثاني

١) يقطع إزاحات متساوية في أزمنة متساوية.

٢) تقل سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

٣) تزداد سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.

٤) يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

إجابة السؤال الثالث

(١) الحركة.
(٢) الجسم الساكن.
(٣) الجسم المتحرك.
(٤) حركة انتقالية.
(٥) حركة دورية.
(٦) السرعة المتجهة.
(٧) السرعة العددية.
(٨) السرعة.
(٩) السرعة المنتظمة.
(١٠) السرعة غير المنتظمة.
(١١) السرعة اللحظية.
(١٢) السرعة المتوسطة.
(١٣) الحركة - العجلة.
(١٤) العجلة.
(١٥) العجلة المنتظمة.
(١٦) العجلة غير المنتظمة.
(١٧) العجلة الموجبة.
(١٨) العجلة السالبة.
(١٩) العجلة الصفرية.
(٢٠) العجلة المتوسطة.

إجابة السؤال الرابع

(١) لأنها تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية.
(٢) لأن المقذوف ينتقل من موضع بداية إلى موضع نهاية.
(٣) لأنها يلزم لتحديدها تحديدًا تامًا معرفة مقدارها واتجاهها.
(٤) لأن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة.
(٥) لأن التغير في السرعة = صفر وبالتالي العجلة = صفر.
(٦) لأنها لا تحدد اتجاه الحركة.

إجابة السؤال الخامس

(١) إذا كانت نقطة البداية هي نقطة النهاية.
(٢) عندما يتحركة الجسم بسرعة منتظمة.
(٣) بعد 1s من بداية الحركة.
(٤) عندما يعود الجسم إلى نقطة البداية.
(٥) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.
(٦) عندما يتحرك الجسم في خط مستقيم في اتجاه واحد.
(٧) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.
(٨) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة.

إجابة السؤال السادس

١ العلاقة = $V = \frac{d}{t}$ الميل = V

٢ العلاقة = $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ الميل = a

٣ الميل = صفر

إجابة السؤال السابع

(أ) B , A (ب) B , A (جـ) B

إجابة السؤال الثامن

(١) $\overline{V} = \frac{d}{t} = \frac{600}{10} = 60 \text{ km/h}$

(٢) $\overline{V} = \frac{d}{t} = \frac{4}{0.5} = 8 \text{ km/h}$

$d = \overline{V}t = 8 \times \frac{3}{4} = 6 \text{ km}$

(٣) $\overline{V} = \frac{d}{t} = \frac{-1.5}{0.75} = 2 \text{ km/h}$

(٤) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{25}{10} = 2.5 \text{ m/s}^2$

(٥) $V_f = V_i + at = 0 + 1.5 \times 20 = 30 \text{ m/s}$

(٦) $t_1 = t_2$

$\frac{d_1}{V_1} = \frac{135 - d_1}{V_2}$

$\frac{d_1}{6.76} = \frac{135 - d_1}{5.25}$

$d_1 = 70.3 \text{ m}$ $d_2 = 135 - 70.3 = 64.7 \text{ m}$

(٧) $V_f = 2\overline{V} = 4 \text{ m/s}$

$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{4 - 0}{1} = 4 \text{ m/s}^2$

$V_f = at = 4 \times 3 = 12 \text{ m/s}$

(٨) $a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{30 - 20}{2} = 5 \text{ m/s}^2$

(٩) $t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-20}{-2} = 10 \text{ s}$

(١٠) $a = \frac{V_f - V_i}{t}$

$0.5 = \frac{0 - V_i}{80}$

$V_i = 40 \text{ m/s}$

(١١) $V_f = 2\overline{V} = 80 \text{ m/s}$

$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{80}{10} = 8 \text{ m/s}^2$

(١٢) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{t_1}{t_1}$

$\frac{4}{V_2} = \frac{t}{4t}$ $V_2 = 16 \text{ m/s}$

إجابة السؤال التاسع

١- (أ) عجلة منتظمة موجبة لمدة 4s ثم سرعة منتظمة لمدة 4s ثم عجلة منتظمة سالبة لمدة 4 s

(ب) أجب بنفسك.



(جـ) $d = \frac{1}{2} \times 4 \times 10 + 4 \times 10$

$+ \frac{1}{2} \times 4 \times 10 = 80$ m

٢- $a = Slope$

$\frac{20 - 10}{2 - 1} = 10$ m/s²

$x = 3$ s

$y = 50$ m/s

V m/s — t sec



إجابة نماذج الأسئلة على الفصل الثاني

إجابة النموذج الأول: معادلات الحركة

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	(أ) 10 (ب) 1125	٦	جـ
٢	(أ) -18 (ب) 6.67	٧	جـ
٣	(أ) 2 (ب) 75	٨	ب
٤	ب	٩	أ
٥	د	١٠	جـ

إجابة السؤال الثاني

(أ) B (ب) A

إجابة السؤال الثالث

(١) $2ad = V_f^2 - V_i^2 - 30\, d = 0 - 45^2$

$d = 67.5$ m

$t = \frac{V_c - V_i}{a} = \frac{0 - 45}{-15} = 3s$

(٢) $2ad = V_f^2 - V_i^2 - 10\, d = 0 - 625$

$d = 625$ m

تصطدم بالمقطورة

(٣) $a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$ m/s²

$d = V_i + \frac{1}{2} at^2 = 5 \times 30 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 900$

$= 150 + 150 = 300$ m

(٤) $\overline{V} = \frac{V_i - V_f}{2} = \frac{0 + 30}{2} = 20$ m/s

$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{20}{20} = 1$ m/s

$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2$

$d = 0 \times 20 + \frac{1}{2} \times 1 \times 400 = 200$ m

(٥) $V_f^2 = V_i^2 + 2\,ad = 2 \times 4 \times 200 = 1600$

$V_C = 40$ m/s

$t = \frac{V_f - V_i}{a} = 10$ s

(٦) $a = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2d} = \frac{0 - 1000}{20} = -500$ m/s²

(٧) $V_i = 0$

$a = 6$ m/s²

(٨) $V_i = 6$ m/s²

$a = 3$ m/s²

إجابة النموذج الثاني: معادلات الحركة والتمثيل البياني

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	د	٤	جـ
٢	(أ) 10 (ب) 50	٥	(١) 0
٣	(أ) 0 (ب) 6		(٢) -4
			(٣) 450

إجابة السؤال الثاني

(أ) B ، لأن ميله أكبر والميل = العجلة

إجابة السؤال الثالث

(١) بعد 1s من بداية الحركة (٢) عندما يتحرك بعجلة 1 m/s²

إجابة السؤال الرابع

(١) (أ) $V_f = 8 + 2t$

(ب) $d = 8t + t^2$

(جـ) $4d = V_f^2 - 64$

(٢) $a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{15}{10} = 1.5$ m/s²

$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = 50 \times 10 + \frac{1}{2} \times 1.5 \times 100 = 575$ m

(٣) $d_{كلي} = d_{استجابة} + d_{تباطؤ}$

$d_{استجابة} = V_i t = 30 \times 0.5 = 15$ m

$2a\, d_{تباطؤ} = V_f^2 - V_f^2$

$-18\, d = 0 - 900$

$d_{تباطؤ} = 50$ m

$d_{كلي} = 15 + 50 = 65$ m



إجابة سؤال رقم (٤)

$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{0-50}{-2} = 25\ sec$

Zero ٤

$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{0-20}{10} = 2\ m/s^2$ ٥ (أ)

$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2$ (ب)

$20 \times 10 + \frac{1}{2} \times -2 \times 100 = 100\ m$ (ج)

$d_{كلي} = d_1 + d_2$

$4 \times 8 + 4 \times 6 + \frac{1}{2} \times 4 \times 36 = 3560\ m$ ٦

$V_f^2 = V_i^2 + 2\ ad$

100 s بعد $= 0 + 2 \times 2 = 20\ m/s$ ٧

$a_{\text{خلال 5 s الأخيرة}} = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{0-20}{5} = -4\ m/s^2$

$V_i = 0$ (١)

$\frac{1}{2} a = 6$ (٢)

$a = 12$

$d = 6 \times (4.5)^2 = 121.5\ m$

$d = 6 \times (4.5)^2 = 121.5\ m$ (٣)

$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = 40 \times 5 + \frac{1}{2} \times -4 \times 25$ (١)

$= 150\ m$

$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{0-40}{-4} = 10\ s$ (٢)

$V_i = 0$ (١)

$t = 2\ m/s^2$ (٢)

$2 \times 2 \times 18 = V_f^2$ (٣)

$V_f = \sqrt{72}$

$2\,a\,d = V_f^2 - V_i^2$

$-4\,d = 0 - (22.22)^2$

$d = 123.4\ m$

بتخطى الإشارة

$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{22.22}{2} = 11.11\ s$

(١٢) (١) $V_f = V_i + at = 0 + 2 \times 6 = 12\ m/s$

(٢) $d = \frac{1}{2} at^2$

$= \frac{1}{2} \times 2 \times 36 = 36\ m$

$d_2 = Vt_2 = 12 \times 30 = 360\ m$

$d_3 = V_i t_3 + \frac{1}{2} at^2 = 12 \times 5 + \frac{1}{2} \times -24 \times 5^2 = 30\ m$

$d = 36 + 360 + 30 = 426\ m$

(١٣) (أ) $d_1 = \frac{1}{2} \times 60 \times 6 - P = 180\ m$

$d_2 = \frac{1}{2} \times 40 \times 6 = 120\ m$

(ب) $a_1 = Slope = 10\ m/s^2$

$a_2 = Slope = 6.67$

(١٤) (أ) $t = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{-20}{-2} = 10\ s$

(ب) $2\ ad = V_i^2$

$d = \frac{400}{4} = 100\ m$

(ج) $\overline{V} = \frac{d}{t} = \frac{100}{10} = 10\ m/s$

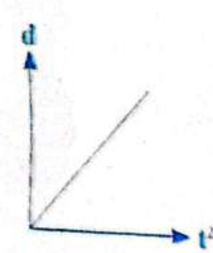
(١٥) (أ) $Slope = \frac{1}{2} a$

$2 = \frac{1}{2} a$

$a = 4\ m/s^2$

(ب) $V_f = V_i + at$

$4 \times 4 = 16\ m/s$



إجابة النموذج الثالث: السقوط الحر

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٦	جـ
٢	أ	٧	د
٣	ب	٨	د
٤	أ	٩	(أ) 122.5 (ب) 100 (ج) 490
٥	د	١٠	جـ

إجابة السؤال الثاني

- أجب بنفسك.



إجابة السؤال الثالث

(١) $V_f = Vi + g + 0 + 10 \times 3 = 30$ m/s

$d = \frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 9 = 45$ m

(٢) $d = \frac{V_i^2}{2g} = \frac{625}{-20} = 31.25$ m

$T = 2t = \frac{2V_i}{g} = \frac{-50}{-10} = 5$ s

(٣) (١) $d = \frac{V_i^2}{2g} = \frac{98^2}{19.6} = 490$ m

(٢) $t = \frac{V_i}{g} = \frac{-98}{-9.8} = 10$ s

(٣) $V_f = 98$ m/s

(٤) $t_{صعود} = t_{هبوط} = 10$ s

(٤) $d = \frac{1}{2} g t^2$

$t = \sqrt{\frac{2d}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 10}{9.8}} = 1.43$

(٥) $V_f^2 = V_i^2 + 2gd$

$2 \times 10 \times 180 = 1600$

$V_f = 40$ m/s

(٦) (١) $d = \frac{V_i^2}{2g} = \frac{-490}{-2 \times 9}$

(٢) $t = \frac{-V_i}{g} = \frac{-490}{-9.8} = 50$ s

(٧) $V_f^2 = V_i^2 + 2ad$

$V_i^2 = 2 \times 9.8 \times 80$

$V_i = 39 - 59$ m/s

$t = \frac{-2V_i}{9} = \frac{-2 \times 39.6}{-9.8} = 8.08$ sec

(٨) (أ) $V_f = V_i + gt$

$= 98 - 9.8 \times 5 = 49$ m/s

(ب) $d = \frac{V_i^2}{2g}$

$= \frac{-98^2}{-2 \times 9.8} = 490$ m

(جـ) $T = 2t_{صعود} = \frac{-2V_i}{g} = \frac{2 \times 98}{-9.8} = 20$ s

(٩) (أ) $V_f = V_i + gt$

$= 0 + 9.8 \times 6 = 58.8$ m/s

(ب) $d = V_i t + \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 36 = 176.4$ m

(٩) $d_{45} = \frac{1}{2} gt^2$

$d_{65} = \frac{1}{2} gt^2$

$d = d_{65} - d_{45}$

(١٠) (١) $t \alpha \sqrt{d}$

(٢) $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{\sqrt{2} - 1}$

إجابة النموذج الرابع: المقذوفات بزاوية

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	جـ	٨	ب
٢	ب	٩	ب
٣	ب	١٠	جـ
٤	جـ	١١	جـ
٥	د	١٢	ب
٦	10 (أ)		
	$10\sqrt{3}$ (ب)		
٧	ب		

إجابة السؤال الثاني

(١) يتحرك بعجلة منتظمة تسمى عجلة السقوط الحر.
(٢) يصلان معًا لسطح الأرض.
(٣) تقل بمعدل منتظم حتى تتقدم عند أقصى ارتفاع.
(٤) يصلان إلى نفس المدى الأفقي.

إجابة السؤال الثالث

(١) عندما يصل لأقصى ارتفاع.
(٢) عندما تكون زاوية القذف 45°
(٣) عندما يقذف رأسيًا e = 90°
(٤) عندما يقذف رأسيًا e = 90°
(٥) عندما يكون مجموع الزاويتين = 90°
(٦) عندما تكون زاوية القذف 45°

إجابة السؤال الرابع

(١) (١) $t = \frac{-V_i g}{g} = \frac{-500 \sin\theta}{-10} = 35.325$ s

(٢) $T = 2 + = 70.75$

(٣) $R = V_{ix} T$

$= 500 \cos(45) \times 70.7 = 24996.2$ m

$h = \frac{V_i g^2}{2g} = 6250$ m

(٧) $V_{iy} = V_i \sin\theta$ (١)

$= 20 \sin 30 = 17.32$ m/s

$V_{iy} = V_i \sin\theta$ (١)

$= 20 \sin 30 = 10$ m/s

$R = V_{ix} T = \frac{-2 V_i^2 \cos\theta \sin\theta}{g} = 35.35$ s (٢)

(٨) $= 34640$

$h = \frac{-2 V_{iy}^2}{2g} = \frac{-100}{20} = 5$ m (٤)

$V_{iy} = \frac{gT}{2} = \frac{10 \times 10}{2} = 50$ m/s (٦) (١)

$V_{ix} = V_i \cos\theta = \frac{-50}{\sin 40} \cos 40 = 59.59$ m (٢)

$h = \frac{-V_{iy}^2}{2g} = 125$ m (٣)

$V_{ix} = V_i \cos 45 = 50 \cos 45$ (٤)

$= 25\sqrt{2}$ m/s

$V_{iy} = V_i \sin 45 = 50 \sin 45$

$= 25\sqrt{2}$ m/s

$V_{fy} = 25\sqrt{2} - 10 \times 1$

(٩) $= 25.35$ m/s

$T = \frac{-2 V_{iy}}{g} \Rightarrow 4 = \frac{-2 V_{iy}}{-10}$ (٥)

$V_{iy} = 20$ m/s

$V_{iy} = V_i \sin\theta$

(١٠) $V_i = \frac{20}{\sin 30} = 40$ m/s

$V_{ix} = 40 \cos 30$

(١١) $= 20\sqrt{3}$ m/s

$h = \frac{-V_{iy}^2}{2g} = \frac{-2 \times 20^2}{-2 \times 10} = 40$ m

(١٢)

(٦) (أ) عند أقصي ارتفاع

(ب) عند $\theta = 45$

$R = \frac{2 \times 1000^2 \times \sin 45 \cos 45}{-10} = 10^4$ m

(ج) $T = \frac{2 V_{iy}}{g}$

$= \frac{-2 \times 1000 \sin 45}{-10} = 100\sqrt{2}$ sec

$h = \frac{V_{iy}^2}{2g}$

$V_{iy} = \sqrt{2 \times 10 \times 2500} = 100\sqrt{5}$

$V_{iy} = V_i \sin\theta$

$V_i = \frac{100\sqrt{5}}{\sin 70} = 237.96$ m/s

$V_{iy} = 750 \sin 70$

$= 704.77$ m/s

$V_{ix} = 750 \cos 70$

$= 256.52$ m/s

$V_{fy} = V_{iy} + 9t$

$= 704.77 - 10 \times 8$

$= 624.77$ m/s

$V_f = \sqrt{V_{fy}^2 + V_{ix}^2}$

$= \sqrt{624.77^2 + 704.77^2}$

$= 941.83$ m/s

$h = \frac{1}{2} g t^2$

أقصي ارتفاع $t = \sqrt{40}$ sec

$R = V_{ix} . t$

$1000 = V_{ix} \sqrt{40}$

$V_i = 158.11$

$V_i = 20$ m/s

$T = 3.46$ sec

$R = 43.6$ m

$H = 125$ m

$T = 10$ sec

$V_i = 40$ m/s

$H = 20$ m

$R = 138.56$ m/s

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	أ	٨	جـ	١٥	جـ	٢٢	د	٢٩	أ
٢	ب، جـ	٩	أ	١٦	ب	٢٣	ب	٣٠	د
٣	جـ	١٠	ب	١٧	ب	٢٤	جـ	٣١	جـ
٤	د	١١	د	١٨	ب	٢٥	ب	٣٢	د
٥	د	١٢	ب	١٩	د	٢٦		٣٣	جـ
٦	جـ	١٣	جـ	٢٠	١- ب	٢٧	د		
٧	جـ	١٤	جـ	٢١	٢- أ	٢٨			

إجابة السؤال الثاني

١ عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة أو عجلة صفرية.

٢ بعد زمن 1 s

٣ زاوية القذف 45°

٤ مجموع الزاويتين 90°

إجابة السؤال الثالث

١ العجلة المنتظمة.

٢ العجلة غير المنتظمة.

٣ عجلة السقوط الحر.

إجابة السؤال الرابع

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الخامس

١ عندما يبدأ الحركة من السكون.

٢ عندما يتوقف عن الحركة.

٣ عندما يصل لأقصى ارتفاع.

٤ عندما تكون زاوية القذف 90° (المقذوف رأسي).

٥ عندما تكون زاوية القذف 90° (المقذوف رأسي).

إجابة السؤال السادس

المقذوف الثاني $h \alpha V_{iy}^2$

$$V_{iy} \times 1 = 2 V_i \times 2$$

$$V_{iy}^{\,1} = \frac{1}{2} V_{iy}^{\,2}$$

إجابة السؤال السابع

$$T = \frac{2 V_i \cos\theta}{g}$$

المقذوف الأول لأن $T \alpha \cos\theta \;\; g$

$$\cos 60 < \cos 30$$

$$T_2 < T_1$$

١ العلاقة $V_f = V_i + at$

الميل = a

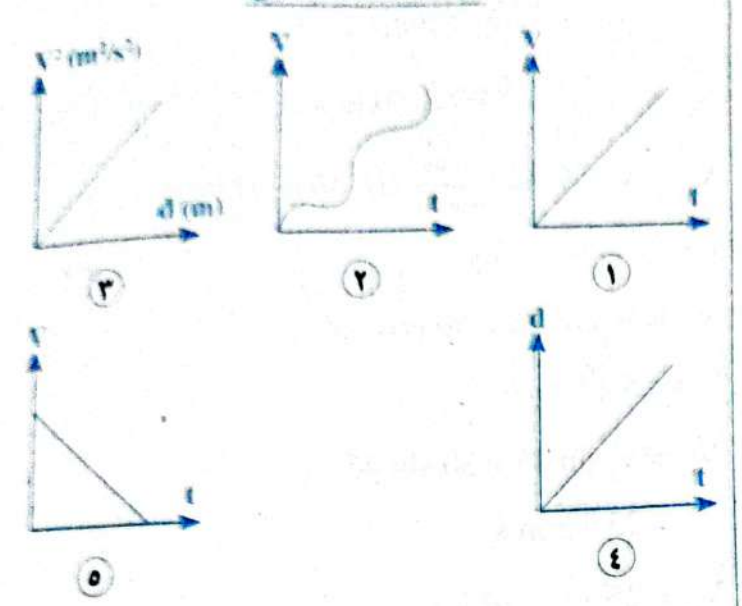
٢ العلاقة $d = \frac{1}{2} + at^2$

الميل = $\frac{1}{2}$ a

٣ العلاقة $V_f^2 = 2\,ad^2$

الميل = 2 a

إجابة السؤال التاسع



إجابة السؤال العاشر

١ $t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{45-0}{0.5} = 90\ s$

$d = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 90^2 = 2025\ m$

٢ أ $t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{0-10}{-2} = 5\ s$

ب $d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = 50 + \frac{1}{2} \times 2 \times 25 = 25^2\ m$

٣ $V_f = V_i + at = 0 + 30 \times 20 = 60\ m/s$

$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2}\ 3 \times 400 = 600\ m$

٤ $d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2}\ 2 \times 15^2 = 225\ m$

٥ أ $V_f = V_i + at = 5 + 10\,t$

ب $d = V_i t + \frac{1}{2} at^2\ \ 150 = 50 + 50\,a$

$a = 2\ m/g^2$

جـ $2\,ad = V_f^2 - V_i^2$

$2 \times 2 \times 150 = V_f^2 - 25$

$V_f^2 = \sqrt{575} = 23.9\ m/s$

$d_1 = V t_1 = 3 \times 10 = 30\ m$

$d_2 = V_i t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = 3 \times 5 + \frac{1}{2} 4 \times 25 = 65\ m$

$d = d_1 + d_2 = 30 + 65 = 95\ m$

$t_{\text{صعود}} = \frac{V_i}{g} = \frac{-10}{-10} = 1\ s$

$t_{\text{هبوط}} = t_{\text{صعود}} + t_{\text{موازي لليمين}}$

$d = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$

$20 = 10 + 5 t^2$

$t^2 = 2t - 40 = 0$

$t = 1.235$

$t_{\text{كلي}} = 1 + 1 + 1.236 = 3.2365$

$2gd = V_f^2$

$2 \times 98 \times 40 = V_f^2$

$V_f = 28\ m/s$

$d = \frac{1}{2} g t^2$

$40 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$

$t = 2.8575$

$d = \frac{1}{2} a t^2$

$g = \frac{1}{2} \times a \times g$

$a = 2\ m/s^2$

$V_f = V_i + at$

$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{24}{2} = 12\ s$

$2ad = V_f^2 - V_i^2$

١٠ $2 \times -3\ d = 0 - 400$

$d = \frac{-400}{-6} = 66.67\ m$

$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{10 - 30}{5} = 4\ m/s^2$

١١ $d_{25} = 30 \times 2 - \frac{1}{2} \times 4 + 4 = 52\ m$

$d_{35} = 30 \times 3 - \frac{1}{2} \times 4 + g = 72\ m$

$d_{35} - d_{25} = 72 - 52 = 20\ m$

$h = \frac{V_i^2}{2g}$

١٢ $-V_i^2 = 2gh = 2 \times -9.8 \times 10$

$V_i = 14\ m/s$

١٣ (أ) $T = \frac{2V}{g}$

$4 = \frac{-2V}{-9.8} = 19.6\ m/s$

١٤ (أ) $d = V_i t + \frac{1}{2} + g t^2$

$= \frac{1}{2} \times 9.8 \times 9 = 44.1 m$

(ب) $V_f^2 = V_i^2 + 2gd = 2 \times 9.8 \times 70$

$V_f = 37.04\ m/s$

(جـ) $t = \frac{V_f - V_i}{g} = \frac{25 - 0}{9.8} = 2.55\ s$

(د) $d = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$

$100 = \frac{1}{2} \times 9.8\ t^2$

$t = 4.525$

١٥ $a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{0 - 30}{44} = \frac{-15}{22}\ m/s^2$

$d = V_i t + \frac{1}{2} \times g t^2$

$= 30 \times 44 - \frac{1}{2} \times \frac{15}{22} \times 44 = 660\ m$

١٦ (أ) $d = d_1 + d_2 + d_3$

$V_1 t_1 + V_2 t_2 + V_3 t_3$

$= 25 \times \frac{4}{60} + 50 \times \frac{8}{60} + 20 \times \frac{2}{60} = 9\ km$

(ب) $\overline{V} = \frac{d_{\text{كلية}}}{t_{\text{كلي}}} = \frac{9000}{14 \times 60} = 10.7\ m/s$

١٧ (أ) $V_{ix} = V_i \cos\theta$

$400 \cos 30 = 346.4\ m/s$

(ب) $V_{iy} = Vi \sin\theta$

$= 400 \sin 30 = 200\ m/s$

(جـ) $T = \frac{2V_{iy}}{g} = \frac{-400}{-10} = 40\ s$

(د) $R = V_{ix} T = 346.4 \times 40 = 13856\ s$

١٨ (أ) $h = \frac{V_{iy}^2}{2g}$

$28 = \frac{V_{iy}^2}{2g}$

$V_{iy} = 23.66\ m/s$

$V_{iy} = 23.66\ m/s$

$V_{iy} = V_i \sin\theta$

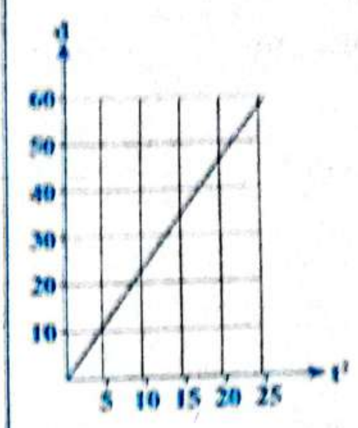
$V_i = \frac{23.66}{\sin 30} = 47.32\ m/s$

(ب) $T = \frac{2V_{i_y}}{g} = \frac{2 \times 23.66}{10} = 4.73\ s$

(جـ) $R = V_i T \cos\theta$

$47.32 \times 4.73 \cos 30 = 19293\ m$

(٩)



$Slope = \frac{1}{2} a$

$2 = \frac{1}{2} a$

$a = 4\ m/s^2$

(١٠) $d_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$

$\frac{1}{2} \times 2 \times 400 = 400\ m$

$V_{f1} = V_{i1} + a_1 t_1 = 2 \times 20 = 40\ m/s$

$= 2 \times 20 = 40\ m/s$

$V_{i2} = V_f = 40\ m/s$

$20_x d_2 = V_f^2 - V_i^2$

$-8 d_2 = -1600$

$d_2 = 200\ m$

$t_2 = \frac{V_{f2} - V_{i2}}{a_2} = \frac{-40}{4} = 10\ s$

$\overline{V} = \frac{d_1 + d_2}{t_1 + t_2} = \frac{400 + 200}{20 + 10} = 20\ m/s$

إجابة النموذج الخامس: شامل الفصل

إجابة السؤال الأول

الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار	الرقم	الاختيار
١	ب	٦	أ	١١	د	١٦	جـ
٢	ب	٧	د	١٢	جـ	١٧	ب
٣	جـ	٨	د	١٣	جـ		
٤	أ	٩	ب	١٤	ب		
٥	أ	١٠	د	١٥	أ		

إجابة السؤال الثاني

- أجب بنفسك.

إجابة السؤال الثالث

(١) لا تتغير حالة الجسم ويظل على حالته من حيث السكون أو الحركة بسرعة منتظمة.

(٢) نفس إجابة (١).

إجابة السؤال الرابع

	قوة الفعل	قوة رد الفعل
(أ)	قوة ضغط على الأرض	قوة رد الفعل الأرض على القدم
(ب)	قوة الكرة على اليد	قوة رد فعل اليد على الكرة
(جـ)	قوة الفعل للرياح على النافذة	قوة رد فعل النافذة


امتحانات
الفصل الدراسي الأول



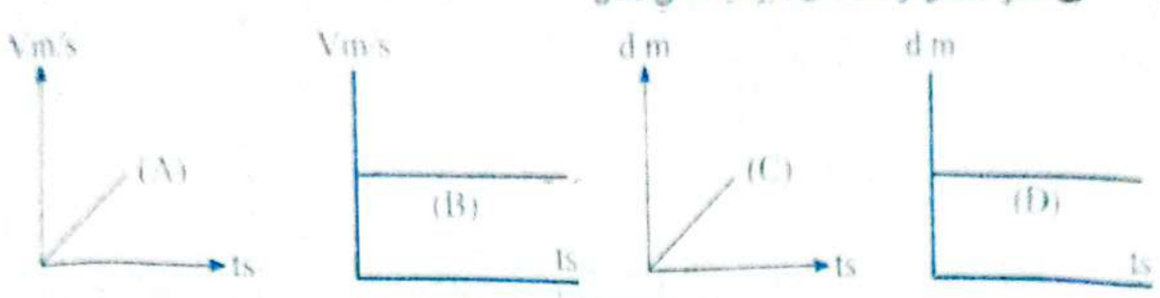
امتحان منطقة (القاهرة) 1

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م
الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن : ساعتان

١ أ عرف كلا من:

١- العجلة التناقصية. ٢- الحركة الانتقالية. ٣- القياس.

ب اختر الشكل أو الأشكال البيانية التي تمثل:



١- حركة جسم بعجلة صفرية. [(D) - (C , D) - (B , C) (A)]

٢- جسم ساكن. [(D) - (C , D) - (B , C) (A)]

٢ أ اختر الإجابة الصحيحة لجسم يتحرك طبقا للعلاقة ($t = \frac{1}{2} V - 1$) فتكون:

١- السرعة الابتدائية للجسم = ... m/s. (1-2-3-4)

٢- عجلة حركة الجسم = ... m/s^2. (1-2-3-4)

٣- السرعة النهائية عند نهاية الثانية الرابعة = ... m/s. (5-10-15-20)

ب أوجد حاصل الضرب القياسي والاتجاهي للمتجهين $\overrightarrow{AB}$=8N ، $\overrightarrow{AD}$=6N حيث أن الزاوية بينهما =45°.

٣ أ علل لما يأتي:

١- يجب تثبيت البندقية جيدًا في كتف الرامي عند اطلاق الرصاص.

٢- عدم تساوي متجهان لهما نفس القيمة العددية ونفس نقطة البداية.

ب مستطيل طوله Cm (0.2 + 10) وعرضه Cm (0.1 + 5) احسب الخطأ النسبي والمطلق في تعين مساحته.

٤ أ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

١- معادلة أبعاد العجلة: ($LT - LT^{-1} = LT^{-2} = LT^{2}$)

٢- نصف قطر تكور كوكب = 6000000m = ... Km. ($6\times10^6 - 6\times10^3 - 6\times10^4 - 6\times10^5$)

٣- عندما تكون عجلة الحركة عكس اتجاه السرعة:

(تقل القوة - تقل سرعة الجسم - تزداد سرعة الجسم - تظل السرعة ثابتة)

ب الجدول الآتي يوضح تغير سرعة الجسم مع تغير الزمن.



١- ارسم العلاقة البيانية بين السرعة على المحور الرأسي والزمن على المحور الأفقي.

٢- من الرسم أوجد قيمة العجلة التي يتحرك بها الجسم.

Vm/s	20	40	60	80	100
ts	10	20	30	40	50

امتحان منطقة (الجيزة) 2

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م

الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن : ساعتان

١ أ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل مما يأتي:

١- قوة وحيدة تحدث في الجسم الأثر نفسه الذي تحدثه مجموعة القوى المؤثرة عليه.

٢- النسبة بين الخطأ المطلق في القياس والقيمة الفعلية للكمية المقاسة.

٣- خاصية مقاومة الجسم لتغيير حالته الحركية.

ب جسم يتحرك طبقًا للعلاقة: $V_f = \sqrt{6d}$، احسب المسافة التي يقطعها خلال 10s.

٢ أ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- إذا كانت الكمية X لها معادلة أبعاد $M^{\circ}LT^2$ وكانت الكمية y لها معادلة أبعاد الكتلة:

(أ) LT^2 (ب) $M2LT^2$ (ج) MLT^2 (د) MLT

٢- 100 ميكرو ثانية تعادل.................... نانو ثانية:

(أ) 10^{-5} (ب) 10^5 (ج) 10^{-9} (د) 10^{-6}

٣- مدفع أطلق قذيفة بزاوية 60° مع الأفقي فلم تصل إلى الهدف، لكي تصل القذيفة إلى الهدف يجب أن تطلق بزاوية مع الأفقي مقدارها:

(أ) 0° (ب) 30° (ج) 45° (د) 90°

ب أثبت أن: الجسم الذي يتحرك بعجلة منتظمة a فتتغير سرعته من V_i إلى V_f خلال زمن t يتحرك طبقًا للعلاقة: $V_f = V_i + a.t$.

٣ أ متى يحدث كل من:

١- يتساوى المدى الأفقي لمقذوفين أطلقا بنفس السرعة الابتدائية، وبزوايا مختلفة؟

٢- يمكن جمع كميتين فيزيائيتين؟

٣- يتحرك جسم بسرعة منتظمة رغم تأثره بعدة قوى؟

ب عداء يجري في مضمار دائري نصف قطره 14m، فإذا دار دورة ونصف، احسب:

١- المسافة التي قطعها. ٢- مقدار الإزاحة المقطوعة.

س ٤ أ ما معنى قولنا أن:

١- جسم يتحرك بسرعة منتظمة؟

٢- عجلة السقوط الحر $9.8m/s^2$.

ب اذكر الصيغة الرياضية:

١- قانون نيوتن الأول.   ٢- قانون نيوتن الثالث.

جـ قذف جسم بسرعة ابتدائية $20m/s$ بداوية $30°$ مع الأفقي، احسب أقصى ارتفاع رأسي يصل إليه.
$(g = 10m/s^2)$



امتحان منطقة (الإسكندرية)

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م

الفصل الدراسي الأول   فيزياء   الزمن : ساعتان

س ١ أ اذكر المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١- يظل الجسم على حالته من سكون أو حركة بسرعة منتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة تغير من حالته.

٢- الكمية الفيزيائية التي تعرف تمامًا بمقدارها واتجاهها. ٣- $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط.

ب احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة مستطيل طوله (8 ± 0.4) cm وعرضه (3 ± 0.3) cm

---

س ٢ أ اخترالإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- النانو ثانية تساوي: $10^9s - 10^{-9}s - 10^6s)$

٢- يسمى قانون نيوتن الثالث بقانون: (القصور الذاتي - رد الفعل - الجذب العا

٣- حاصل الضرب القياسي لمتجهين يكون أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية بينهما:
$0° - 60° - 0°)$

ب قارن بين: السرعة العددية والسرعة المتجهة.   (يكتفي بنقطتي

س ٣ أ أكمل ما يأتي:

١- صيغة أبعاد السرعة هي ....

٢- يتعين أقصى ارتفاع لجسم مقذوف إلى أعلى بزاوية من العلاقة ....

٣- تستخدم قاعدة اليد اليمنى في ....

ب يتحرك جسم طبقًا للعلاقة $V_f = \sqrt{36 + 5d}$ حيث (V) السرعة، (d) الإزاحة بالمتر أحسب:

١- السرعة الابتدائية.   ٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم.

١ أ ماذا تعني بقولنا أن....؟

١- عجلة السقوط الحر $9.8m/s^2$.

٢- القوة المحصلة المؤثرة على جسم = 50N.

٣- السرعة المتوسطة لجسم 10m/s.

ب اذكر استخدامًا واحدًا لكل من:

١- الهيدرومتر. ٢- القدمة ذات الورنية.

4 امتحان منطقة (الدقهلية)

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م

الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن : ساعتان

١ أ تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- السرعة العددية دائمًا تكون: (سالبة - موجبة أو سالبة - موجبة)

٢- تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون نيوتن: (الأول - الثاني - الثالث)

٣- أي من الكميات الفيزيائية الآتية لا تتغير قيمتها أثناء السقوط الحر: (السرعة - الإزاحة - العجلة)

ب ١- متى يتساوى حاصل الضرب القياسي لمتجهين ومقدار حاصل الضرب الاتجاهي لهما.

٢- متى تتساوى قيمة المسافة الأفقية التي قطعها مقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعة.

جـ يوضح الرسم البياني العلاقة بين سرعة الجسم والزمن.

40
20
2 4

أوجد: ١- السرعة الابتدائية.

٢- المسافة خلال 4 ثوان.

٢ أ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

١- أداة تستخدم لقياس كثافة سائل بطريقة مباشرة.

٢- كمية فيزيائية تقاس بوحدة $\frac{km}{h^2}$.

٣- ميل الجسم الساكن إلى الاستمرار في السكون وميل الجسم المتحرك للإستمرار في الحركة بسرعته الأصلية في خط مستقيم.

ب علل لما يأتي:

١- تتناقص سرعة الجسم تدريجيًا عند قذفه رأسيًا لأعلى.

٢- يمكن أن لا يتحرك جسم على الرغم من تأثره بأكثر من قوة.

جـ إذا كانت صيغة أبعاد الكمية الفيزيائية × هي ML^oT^o وصيغة أبعاد الكمية الفيزيائية Z هي LT1.

أوجد صيغة أبعاد الكمية y علمًا بأن $Z = \sqrt{\frac{y}{x}}$.



٣ | عرف ما يأتي:

١- القوة المحصلة. ٢- المتر العياري.

ب ما أهمية استخدام الساعات الذرية؟

جـ إذا كانت $x=150ms$ ، $y=2500\mu s$ أحسب قيمة $x+y$ بالثواني.

٤ | ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ مع تصويب الخطأ:

١- المسطرة تستخدم لقياس الأطوال الصغيرة بدقة متناهية. ( )

٢- تسمى الحركة التي يحدث فيها تغير في السرعة بمرور الزمن بالحركة المعجلة. ( )

٣- إذا كان اتجاه عجلة الجسم هو عكس اتجاه سرعته فإن سرعة الجسم لا تتغير بمرور الزمن.

( )

ب اكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن:

١- الخطأ المطلق. ٢- السرعة المتوسطة. ٣- زمن التحليق.

جـ متجهان متعامدان القيمة العددية لأحدهما $\overrightarrow{A}=5$ وحدات والآخر $\overrightarrow{B}=5$ وحدات فإذا دار المتجه الرأسي A بزاوية $60°$ مع عقارب الساعة احسب قيمة حاصل الضرب الاتجاهي للمتجهين.



5 امتحان منطقة (القليوبية)

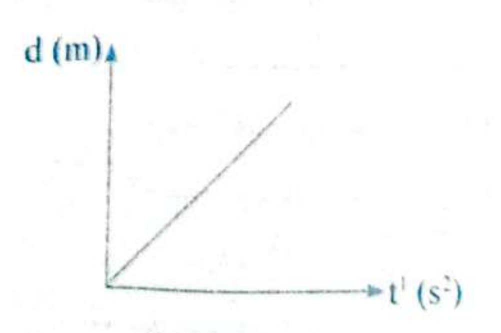
للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م

الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن : ساعتان

١ | ما المقصود بكل من:

١- القياس. ٢- العجلة الموجبة. ٣- السرعة لعددية.

ب اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل شكل.



جـ انطلقت دراجة نارية بسرعة 15m/s وفي اتجاه يضع زاوية 30 على أفقي احسب أقصى ارتفاع تصل إليه الدراجة $g=10m/s$

٢ | اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

١- كمية التحرك هي حاصل: (العجلة × السرعة - الكتلة × السرعة - القوة × السرعة)

٢- معادلة أبعاد الكثافة هي: $(ML^{-1}T - ML^{-3} - ML^{-2}T)$



٣- الكميات الآتية متجهة ما عدا: (العجلة - القوة - الطاقة)

٤- عندما تكون القوة المحصلة المؤثرة على جسم متحرك صفرًا:

(يتحرك الجسم بعجلة موجبة - يتحرك الجسم بعجلة سالبة - يتحرك الجسم بسرعة منتظمة ثابتة)

ب ما هي استخدامات كل من: $\frac{1}{2}$

١- معادلة الأبعاد. ٢- القدمة ذات الورنية.

جـ احسب السرعة المتوسطة بوحدة Km/h لجسم قطع مسافة 8000m خلال زمن قدره 60s ثم احسب المسافة التي يقطعها بعد مرور 30s من بدء الحركة بالسرعة المتوسطة منها.

---

٣ أ أكمل ما يأتي:

١- وحدة قياس الزاوية المسطحة هي..................

٢- يسمى قانون نيوتن الأول بقانون..................

٣- يكون القياس أكثر دقة كلما كان..................

٤- الحركة التي تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية تسمى..................

ب علل:

١- قد يتحرك جسم في خط مستقيم دون أن يكتسب عجلة.

٢- لا يحتاج صواريخ الفضاء عقب خروجها من الجاذبية الأرضية إلى استهلاك وقود كي تتحرك.

جـ استنتج المعادلة الثانية للحركة بيانيا مع الرسم.

---

٤ أ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يلي:

١- قوة تؤثر على جسم نتيجة تأثير عدة قوى واتجاهها هو الاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم.

٢- الحركة التي تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية.

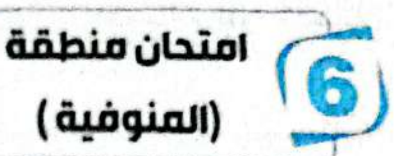
٣- مقدار ممانعة الجسم لأي تغير في حالته الحركية الانتقالية.

٤- لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

ب متجهان قيمتهما العددية هي $\vec{A}=5$ ، $\vec{B}=6$ وحاصل الضرب القياسي لهما 15.

احسب حاصل الضرب الاتجاهي لهما واذكر اسم القاعدة في تحديد اتجاه المتجهة الناتج عن حاصل الضرب الاتجاهي لهما.





6 امتحان منطقة (المنوفية)

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م
الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن : ساعتان

س١ أ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- كم عبوة ذات حجم 10000 سم^3 تكفي لملء خزان سعته 1 م^3: (1 - 10 - 100 - 1000)

٢- يدور جسم على محيط دائرة نصف قطرها 3 تكون النسبة بين المسافة التي يقطعها الجسم ومقدار إزاحته خلال نصف دورة: (π - π - $\frac{\pi}{2}$ - $\frac{\pi}{4}$)

٣- يجري عداء في مسار مستقيم بسرعة منتظمة فقطع مسافة 20m خلال 4sec تكون سرعة العداء .... م/ث. (2.5 - 5 - 7.5 - 10)

٤- عند تطبيق قانون نيوتن الأول في الحركة فإن الجسم يتحرك بعجلة:
(تزايدية - تناقصية - صفرية - تناقصية ثم تزايدية)

ب انطلقت دراجة نارية بسرعة 15m/s في اتجاه يصنع زاوية 30° مع الأفقي احسب:
١- أقصى ارتفاع تصل إليه الدرجة. ٢- أقصى مدى أفقي لها ($g= 10m/s^2$).

س٢ أ علل لما يأتي: ١- يجب ارتداء حزام الأمان أثناء قيادة السيارة.
٢- يوضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي.
٣- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين أقصى ما يمكن عندما تكون الزاوية بينهما $\theta=90°$.

ب استنتج المعادلة الثانية: $d=v_it + \frac{1}{2} at^2$

س٣ أ ١- عرف قانون نيوتن الثالث ثم اكتب الصيغة الرياضية له.
٢- قارن بين القدمة ذات الورنية - الميزان الرقمي من حيث الاستخدام.

ب اشرح تجربة عملية لتعيين عجلة السقوط الحر (عجلة الجاذبية الأرضية) باستخدام قطرات الماء

س٤ أ أكمل العبارات الآتية:

١- إذا كانت المعادلة X=At2 + Bt تصف حركة جسم وكانت الكمية (X) لها صيغة أبعاد الطو والكمية t لها صيغة أبعاد الزمن فإن صيغة أبعاد الكمية الفيزيائية A هي.................... وصيغ أبعاد الكمية الفيزيائية B هي....................

٢- إذا كان الخطأ النسبي في قياس مساحة حجرة 0.06 وكانت المساحة الحقيقية 30m2 فيكو الخطأ المطلق في قياس مساحتها m2 ....

٣- تحرك جسم من السكون بحيث تزداد سرعته بمعدل منتظم حتى وصلت إلى 50m/s خ 10sec تكون العجلة التي يتحرك بها الجسم .... m/s^2.

ب ما المقصود بكل من: المتر المعياري - القوة - الكمية الفيزيائية المتجهة.





امتحان منطقة (الغربية)

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م

الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن : ساعتان

١ أ اكتب المصطلح العلمي الدال الذي تدل عليه العبارات الآتية:

١- المسافة بين أي نقطتين متتاليتين في مسار الموجة لهما نفس الطور.

٢- مصادر ضوئية تصدر أمواجًا متساوية التردد والسعة ولها نفس الطور.

٣- هي زاوية سقوط في الوسط الأكبر كثافة ضوئية يقابلها زاوية انكسار في الوسط الأقل مثافة ضوئية مقدارها 90°.

٤- سرعة السائل عند أي نقطة في الأنبوبة تتناسب عكسيًا مع مساحة مقطع الأنبوبة عند تلك النقطة.

ب إذا سقط شعاع ضوئي على سطح لوح زجاجي معامل انكساره 1.5 بزاوية سقوط 30° فاحسب زاوية الإنكسار.

أ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- موجتان صوتيتان ترددهما $256H^2$ ، $512H^2$ تنتشران في وسط معين تكون النسبة بين طوليهما الموجيين هي: $(\frac{2}{1} - \frac{1}{2} - \frac{3}{1} - \frac{1}{2})$

٢- منشور رقيق تنحرف الأشعة الضوئية الساقطة عليه بمقدار 4° فإذا كانت زاوية رأسه 8° فإن معامل إنكسار مادته: $(1.6 - 1.33 - 1.4 - 1.5)$

٣- المسافة بين هدبتين متتاليتين من نفس النوع تتعين من العلاقة:
$(\Delta y=\frac{dR}{\lambda}، \Delta y=\frac{\lambda R}{d}، \Delta y=\frac{d}{\lambda R})$

٤- معدل الأسباب الحجمي يقاس بوحدة: $(m^3.s - m^3/s - kg.s - kg/s)$

ب تنتشر موجات الضوء في الفضاء بسرعة تساوي 300 ألف كليو متر في الثانية $(3\times10^8 m/s)$ فإذا كان طول موجة الضوء 5000A فما تردد هذا الضوء؟ علمًا بأن $1\ Angstrom\ (A) = 10^{-10}m$.

---

٣ أ عرف كلا مما يأتي:

١- الموجة المستعرضة. ٢- معامل الانكسار النسبي بين وسطين. ٣- السريان الهادئ.

ب مساحة مقطع أنبوبة مياه تدخل الطابق الأرضي $4\times10^{-4}m^2$ وكانت سرعة الماء 2m/s عندما تضيق هذه الأنبوبة بحيث تصبح مساحة مقطعها في النهاية في النهاية $2\times10^{-4}m^2$ احسب سرعة انسياب الماء في الطابق العلوي.

---

٤ أ علل لما يأتي:

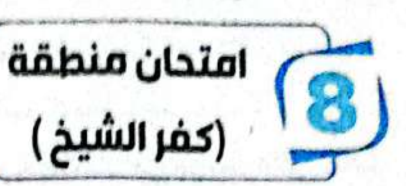
١- سرعة الدم في الشعيرات الدموية المتفرعة من الشريان الرئيسي بطيئة.



٢- يفضل استخدام المنشور العاكس عن المرآة المستوية العاكسة.

٣- لا يوجد فرق جوهري بين نموذجي التداخل والحيود.

ب إذا كان معامل الانكسار للزجاج هو 1.6 ومعامل انكسار الماء هو 1.33. احسب الزاوية الحرجة لكل منهما.



امتحان منطقة (كفر الشيخ)

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م
الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن : ساعتان

س١ أ اذكر المصطلح العلمي الدال على:

١- كمية يمكن اشتقاقها بدلالة الكميات الأساسية.

٢- العجلة المنتظمة التي تتحرك بها الأجسام عندما تسقط سقوطًا حرًا نحو سطح الأرض.

٣- احتفاظ الجسم بحالته التي كان عليها من سكون أو حركة.

ب علل لما يأتي:

١- قوتا الفعل ورد الفعل قوتان متلازمتان.

٢- الزمن كمية اساسية.

٣- يمكن جمع الشغل مع الطاقة.

س٢ أ اختر الإجابة الصحيحة:

١- النسبة بين الإزاحة الكلية إلى الزمن الكلي هي السرعة: (اللحظية - المتوسطة - العددية)

٢- حاصل ضرب كتلة الجسم في عجلته هي: (القوة - الوزن - الشغل)

٣- معادلة الحركة التي تمثل العلاقة بين الإزاحة والسرعة هي معادلة الحركة:

(الأولى - الثانية - الثالثة)

٤- قاعدة اليد اليمنى تستخدم في تحديد اتجاه محصلة:

(الضرب القياسي لمتجهين - الضرب الاتجاهي لمتجهين - قوتين متعامدتين)

ب احسب الخطأ النسبي والمطلق في قياس مساحة مستطيل طوله (5 ± 0.1) m وعرضه (6 ± 0.2) m.

س٣ أ اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم في تعيين كل من:

١- معادلة الحركة الثانية. ٢- أقصى ارتفاع رأسي لجسم مقذوف.

٣- القانون الثالث لنيوتن. ٤- العجلة.

ب قذف جسم رأسيًا لأعلى سرعة ابتدائية 98m/s أوجد أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم، ثم احسب الزمن اللازم لعودته ثانيًا للأرض. علمًا بأن عجلة الجاذبية $10m/s^2$.





أ قارن بين السرعة العددية والسرعة المتجهة من حيث: (التعريف - نوع الكمية)

ب يتحرك جسم في مسار دائري نصف قطره 2cm فاحسب مقدار إزاحته ومسافته المقطوعة خلال ثلاثة أرباع الدورة.

$\frac{1}{2}$

9 امتحان منطقة (أسيوط)

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م

الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن: ساعتان

١ أ اكتب المصطلح العلمي:

١- صورة مختصرة لتوصيف فيزيائي ذو مدلول معين.

٢- حركة تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية.

٣- النسبة بين الخطأ المطلق (Δx) إلى القيمة الحقيقية x_o.

ب الجدول التالي يوضح نتائج تجربة لتعيين العجلة التي يتحرك بها الجسم.

ارسم العلاقة البيانية بينن الزمن t (s) على المحور الأفقي والسرعة V (m/s) على المحور الرأسي

ومن الرسم أوجد:

الزمن t (s)	0	1	2	x	4	5	6	7	8
السرعة (m/s)	0	10	20	30	40	50	y	70	80

١- قيمة x,y.

٢- العجلة التي يتحرك بها الجسم.

٢ أ اختر من بين القوسين الإجابة الصحيحة:

١- في النظام الدولي يتخذ الأمبير وحدة أساسية لقياس:

(شدة التيار - الشحنة الكهربية - شدة الإضاءة)

٢- للتعبير عن تيار كهربي شدته ٧ مللي أمبير (7mA) بوحدة الميكرو أمبير μA تكتب:

($7\times10^{3}\mu A$ - $7\times10^{-3}\mu A$ - $7\times10^{-6}\mu A$)

٣- عند قذف جسم رأسيًا إلى أعلى فإن زمن الصعود .... زمن الهبوط لأسفل.

(ضعف - يساوي - أصغر من)

ب إذا كانت القيمة العددية للمتجهين B , A هي $\vec{A}=5$ ، $\vec{B}=10$ وحاصل الضرب القياسي لهما = 25 احسب حاصل الضرب الاتجاهي.

٣ أ ما المقصود بكل مما يأتي:

١- السرعة المتوسطة لجسم = 20m/s.

٢- القوة المحصلة.

ب استنتج معادلة الحركة التي يمكن من خلالها تعيين السرعة النهائية لجسم متحرك دون معرفة زمن الحركة.

جـ اكتب وحدات قياس الكميات الفيزيائية الآتية في النظام الدولي:

١- درجة الحرارة المطلقة. ٢- العجلة. ٣- الزاوية المجسمة.

٤ أ علل لما يأتي: ١- ضرورة ارتداء حزام الأمان أثناء قيادة السيارة.

٢- لا توجد في الكون قوة مفردة في الطبيعة.

٣- القياس المباشر أكثر دقة من القياس الغير مباشر.

ب ماذا يحدث عندما: ١- نقص سرعة جسم للربع وزيادة الزمن للضعف بالنسبة لعجلة تحركه.

٢- قذف جسم رأسيًا لأعلى.



امتحان منطقة (الأقصر)

للصف الأول الثانوي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١/٢٠٢٢م

الفصل الدراسي الأول فيزياء الزمن: ساعتان

١ أ علل لما يأتي:

١- قوتا الفعل ورد الفعل لا تحدثان اتزانًا بالرغم من تساويهما في المقدار وتضادهما في الاتجاه.

٢- إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فإن عجلة تحركه تساوي صفر.

٣- استخدام الهيدرومتر لقياس الكثافة للسوائل أفضل من استخدام الميزان والمخبار.

ب ١- وضح أهمية ارتداء حزام الأمان أثناء قيادة السيارات.

٢- ما شرط تحرك جسم بعجلة منتظمة؟

جـ ١- اكتب ما تساويه الشحنة الآتية بالوحدات الدولية ($70\mu C$).

٢- اكتب الرقم التالي بالصيغة العبارية لكتابة الاعداد (0.0004).

---

٢ أ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

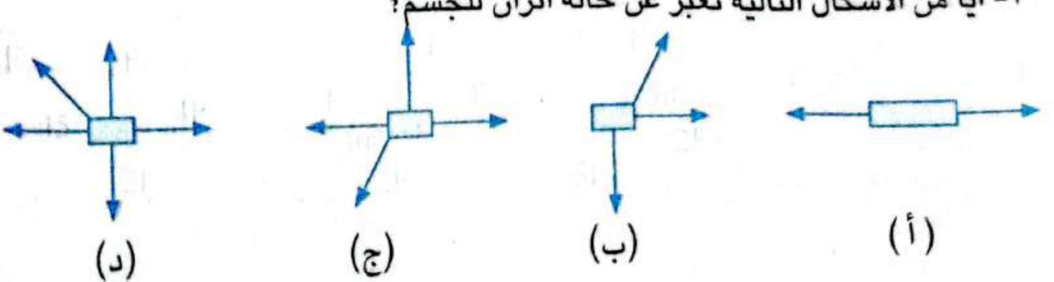
١- إذا كان الضغط يحسب بالعلاقة $p = \frac{mg}{A}$ فإن صيغة أبعاد الضغط:

(MLT - ML^2T^{-2} - $ML^{-1}T^{-2}$ - MLT^{-1})

٢- محصلة الضرب الاتجاهي لمتجهين يكون:

(موازيًا لأحدهما - عموديًا على أحد المتجهين - عموديًا على كل من المتجهين - ليس له اتجاه محدد)

٣- أيًا من الأشكال التالية تعبر عن حالة اتزان للجسم؟



ب في تجربة لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات تسقط سقوطًا حرًا كانت المسافة بين مصدر قطرات الماء وسطح الأرض 1m وكان زمن سقوط (50) قطرة هو (22.5) ثانية، **احسب:**

١- المسافة التي تحركها الجسم.

٢- الإزاحة الحادثة نتيجة هذه الحركة.

---

٢ أ **اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:**

١- طول المسار المقطوع أثناء الحركة مقسومًا على الزمن الملي للحركة..

٢- خارج قسمة اليوم الشمسي المتوسطة على (86400).

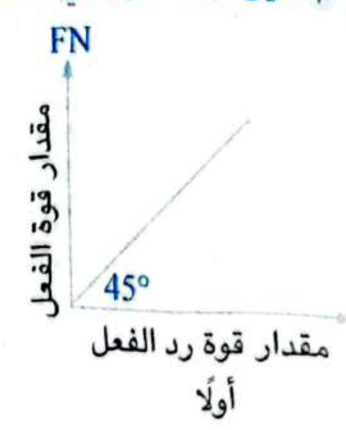
٣- مقاومة الجسم لتغيير حالته من السكون أو الحركة.

ب **اكتب ما تعبر عنه العلاقات الرياضية الآتية:** ١- $\frac{X^\circ = X}{X^\circ}$ ٢- $\sum F = 0$.

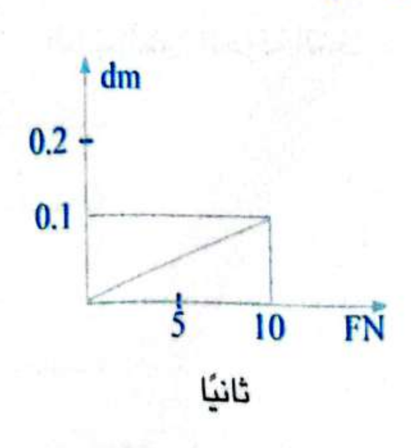
٣- $AB\cos\theta$ حيث A , B متجهان، θ الزاوية المحصول بينهما.

جـ في الشكل المقابل قذف جسم بزاوية 60° وبسرعة 30m/s احسب زمن الطيران الكلي (T) وكذلك أقصى ارتفاع له (h).

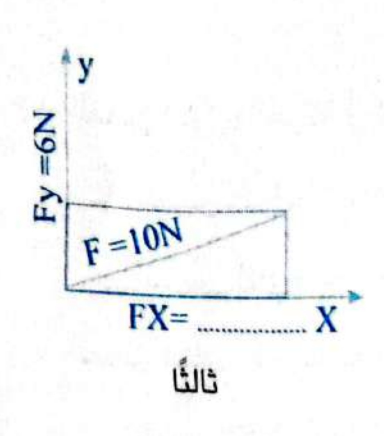
أ **عين قيمة الميل في الأشكال الآتية:**



أولًا



ثانيًا



ثالثًا

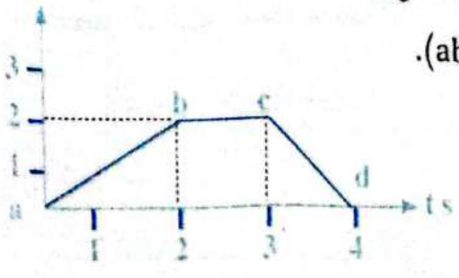
ب **ما النتائج المترتبة على؟:**

١- اندفاع كمية هائلة من الغازات نتيجة احتراق الوقود من الصاروخ نحو الأرض.

٢- تحرك جسم بحيث يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية بالنسبة لسرعته.

٣- بعد وصول الجسم لأقصى ارتفاع بالنسبة لعجلة تحركه في مجال الجاذبية الأرضية.

جـ ادرس الشكل البياني المقابل ثم صف حركة الجسم في الفترات الثلاثة: ab , bc , cb ثم أوجد عجلة حركته في الفترة (ab).



فهرس الموضوعات